

Neues

Journal für Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, J. W. Döbereiner, J. N. Fuchs, C. J. Th. v. Grotthuss, J. P. Heinrich, C. W. G. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, J. L. G. Meinecke, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel,

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Band 19. *Heft* 1.

(Die zu diesem Hefte gehörige Kupfertafel wird in dem nächsten Hefte nachgeliefert.)

Nürnberg, 1817.
in der Schrag'schen Buchhandlung.

Anzeige.

Das 4 Heft des 18 Bandes dieser Zeitschrift wird das Register enthalten, zunächst über die letzten sechs Bände; welches Herr Professor *Meinecke* in Halle, der im verflossenen Jahr sich um diese Zeitschrift so viele Verdienste erwarb, zu bearbeiten übernommen hat. Er wird, wie zum Schlusse des 15 Bandes Hoffnung gemacht wurde, bei Bearbeitung desselben zugleich die früheren Register auf eine Art berücksichtigen, die das Nachschlagen erleichtern und einen Ueberblick des Ganzen befördern soll. Eben darum aber erfordert die Bearbeitung dieses Registers etwas längere Zeit, welche der Leser, auf dessen Gewinn der Verzug berechnet ist, gewifs sehr gerne verstatten wird. Etwa mit B. 19. H. 2. oder H. 3. wird zugleich das Registerheft, das nach der Bearbeitung des Herrn Professors *Meinecke* gewissermassen alle bisher erschienenen 18 Bände dieser Zeitschrift umfassen soll, ausgegeben werden können.

Literatur.

1.

In der Verlagshandlung ist so eben erschienen:

Werneburg, Dr., merkwürdige Phänomene an und durch verschiedene Prismen. Zur richtigen Würdigung der *Newton*'schen und der von *Göthe*'schen Farbenlehre. gr. 4. Mit 8 illum. Kupfertafeln. 21 gr. oder 1 fl. 30 kr.

Unter der Presse befindet sich:

Bancroft, E., neues englisches Färbebuch, oder: gründliche Untersuchungen über die Natur beständiger Farben, und der besten Verfahrungsart, solche in der Färberei und Cattundruckerei hervorzubringen. Aus dem Englischen nach der neuesten Auflage übersetzt durch *Dr. J. A. Buchner*, und mit Anmerkungen und Zusätzen begleitet vom *Dr. J. G. Dingler* und *W. H. Kurrer*. 2 Theile in gr. 8.

Journal
für
Chemie und Physik
in Verbindung
mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, J. W. Döbereiner, J. N. Fuchs, C. J. Th. v. Grotthufs, J. P. Heinrich, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, J. L. G. Meinecke, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel,

herausgegeben

vom

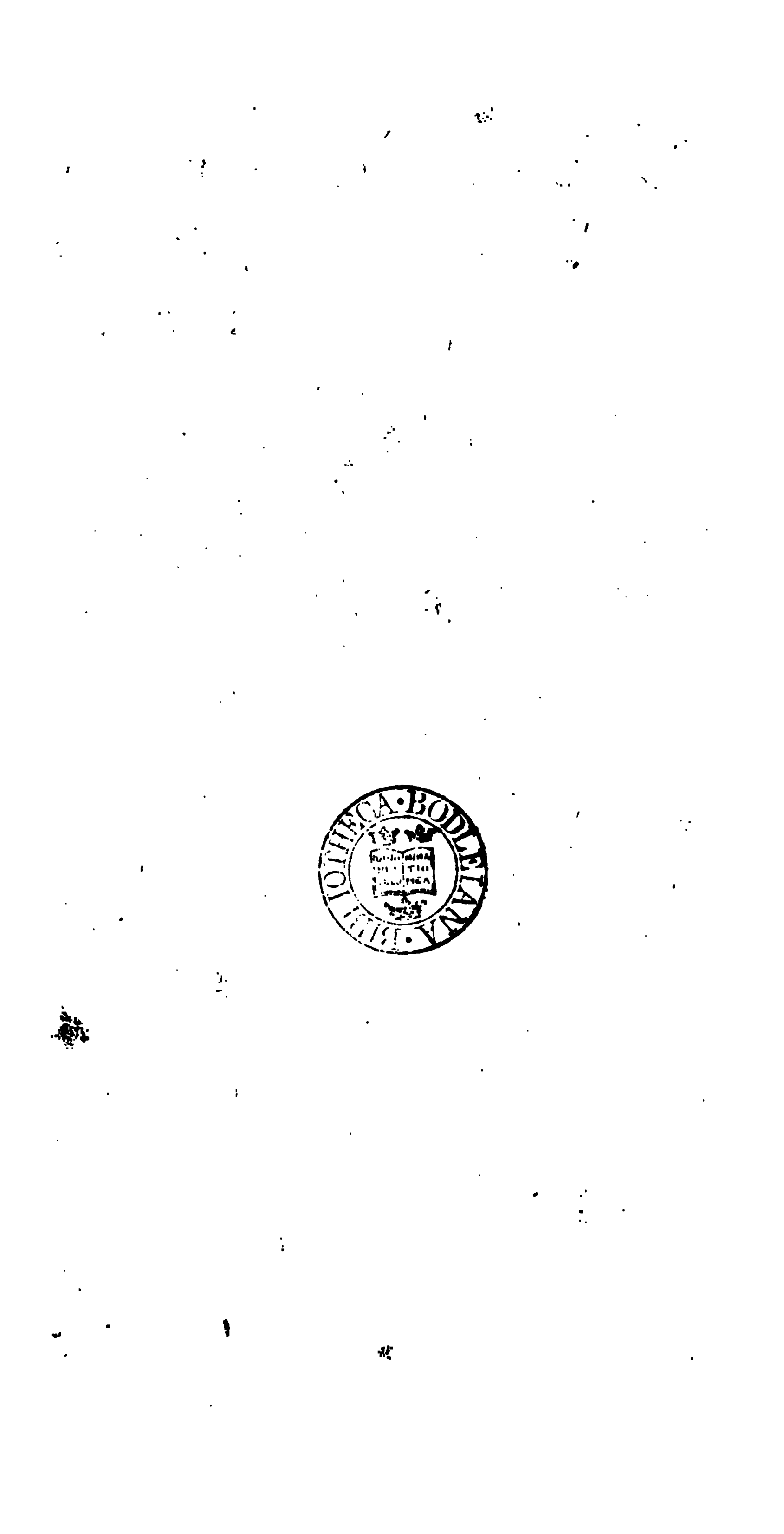
Dr. J. S. C. Schweigger,

Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München, so wie der wissenschaftlichen Gesellschaften zu Harlem und Göttingen und der naturforschenden zu Berlin, Erlangen, Halle, Jena und Marburg.

XIX. Band.

Mit 2 Kupfertafeln und einer Gebirgskarte in Steindruck.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1817.



Inhaltsanzeige
des neunzehnten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Beschreibung des Nordlichts am 8. Febr. 1817. und Bemerkungen über electrometrische Beobachtungen.

Vom

Dr. SCHÜBLER,
Professor der Chemie und Physik zu Hofwyl *).

Am 8. Febr. hatten wir die seit vielen Jahren in unsern Gegenden so seltene Erscheinung eines Nordlichtes. Ich theile eine nähere Beschreibung davon mit, da es einige Erscheinungen zeigte, welche ich mit Bestimmtheit in keiner mir bekannten Beschreibung des Nordlichts aufgezeichnet finde, und nähere Beschreibungen desselben Meteors aus sehr verschiedenen Gegenden vorzüglich beitragen können, manche Zweifel über die Natur dieser merkwürdigen Erscheinung aufzuhellen. Der Standpunct der Beobachtung lag 1800 Schuh über dem Meer in der ebenen Schweiz unter 46° 57′ nördlicher Breite und 25° 12′ der Länge.

Die Witterung zeichnete sich vom Anfange Februars an durch Heiterkeit mit ungewöhnlich gelinder Temperatur und, einige Tage ausgenommen, hohem Barometerstand aus; das Thermometer er-

*) Aus einem Schreiben an den Herausgeber d. J. vom 1. März 1817.

reichte Mittags + 6 und + 8 Grad; des Nachts gefror es an einigen Tagen. Die atmosphärische Electricität war stark und zeigte an einigen Tagen ihr tägliches zweimaliges Steigen und Fallen; ihr erstes Maximum nach Sonnenaufgang trat zwischen 9 und 10 Uhr ein; ihr zweites nach Sonnenuntergang zwischen 7 und 8 Uhr.

Der 8. Febr. war heiter und warm. Abends $7\frac{1}{4}$ Uhr zeigte sich bei völlig klarem Himmel am nordöstlichen Horizont eine graue hellglänzende Wolke, welche sich in einen Bogen gegen Norden und von da gegen Nordwesten wandte; sie liefs einen hellweifsglänzenden Streifen eines Cirkelsegmentes zurück, welcher gegen 19° westlich vom Nordpunct (in der Richtung des magnetischen Meridians) seine höchste Höhe von ohngefähr 6—7 Grad erreichte. Sobald sich dieser Lichtbogen gebildet hatte, wozu etwa $\frac{1}{2}$ Stunde Zeit erforderlich war, verbreitete sich zwischen ihm und dem Horizont ein heller Schein, schwachem Mondschein ähnlich, und nun erhob sich plötzlich von der obern Peripherie des Bogens eine hellweifse Säule von ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Grad Breite, sie stieg westlich vom Erdmeridian und etwas östlich vom magnetischen Meridian in die Höhe; auf sie folgten in Kurzem zu beiden Seiten viele kleine Strahlen oder vielmehr Lichtsäulen, welche aber nicht von dem Lichtbogen allein, sondern auch von dem nördlichen Horizont selbst unter dem Lichtbogen in die Höhe stiegen. Ihr unterer Anfang blieb immer auf dem Lichtbogen oder dem Horizont aufsitzend, sie blieben höchstens $\frac{3}{4}$ Minuten lang stehen und verschwanden dann plötzlich ihrer ganzen Länge nach. Alle diese Strahlen hatten eine hellweifse der Milchstrafse

ähnliche Farbe, sie divergirten etwas nach oben, und hatten eine Breite von $\frac{1}{4}$ bis gegen 2 Grad, ihre Breite schien am obern und untern Ende dieselbe zu seyn, sie endigten sich oben ohne Zuspitzung. Dieses Säulenschiefsen währte nur wenige Minuten; während desselben bildete sich an ihrem obern Ende ein zweiter mit dem untern parallellaufender Bogen von dunkelpurpurrother Farbe, welcher aber nicht so bestimmt begränzt war wie der erstere untere, sondern nach oben und unten ins Unbestimmte zerfliefsend erschien (oder vielleicht näher bezeichnend, jede Lichtsäule schien bei ihrem Verschwinden oben in ein rothes Feuer überzugehen, wodurch bei dem gewöhnlich plötzlich und schnell aufeinanderfolgenden Verschwinden von mehrern Lichtsäulen ein rother Lichtbogen gebildet wurde). Die rothe Farbe dieses Bogens unterschied sich von der Farbe einer Abendröthe durch ihre Durchsichtigkeit, sie liefs sich etwa dem rothen durchsichtigen Feuer vergleichen, welches entsteht, wenn Alkohol mit einer Strontianauflösung angezündet wird. Kurze Zeit, nachdem sich dieser Bogen östlich und westlich mehr verbreitet hatte, wobei ebenfalls der untere weifse Lichtbogen sich mehr über den Horizont erhöhte, bildeten sich unbegränzte, runde, wolkenähnliche, hellweifslichgraue Massen, welche den Raum zwischen beiden Bogen erfüllten, jedoch so, dafs sie dem untern Bogen gröfstentheils näher stunden; es waren deren 7 bis 8 von 5 bis 4 Graden Durchmesser, welche übrigens so wenig als der Lichtbogen selbst wirkliche Wolken waren, vielmehr konnte man durch sie selbst kleine Sterne unterscheiden. Diese wolkenähnliche Massen zeigten ei-

nen merkwürdigen polarischen Lichtwechsel, ihr Leuchten und Verlöschen schien sich östlich und westlich vom magnetischen Meridian zu entsprechen; auf das Erlöschen einer Lichtfläche auf der westlichen Seite erfolgte gewöhnlich plötzlich ein ähnliches diesem entsprechendes Leuchten auf der östlichen Seite und umgekehrt. Dieses abwechselnde Leuchten und Verlöschen erfolgte oft mehreremal aufeinander zwischen 2 gegenüberstehenden Wolken, das Leuchten der einzelnen Wolken währte höchstens 1 Minute, ihr Erlöschen erfolgte gewöhnlich etwas langsam (ähnlich wie ein Hauch von einer polirten Metallfläche verfliegt), zuweilen aber auch plötzlich (dieses geschah vorzüglich später während der gröſsten Stärke des Nordlichts). Nach mehreren Lichtabwechslungen zwischen 2 Wolken verlöschten gewöhnlich beide und nun fing eine zweite zu leuchten an, mehreremal erfolgte dieses auf einer zunächst unter der verlöschten Wolke stehenden. Zuweilen correspondirte das Verlöschen einer gröſsern Wolke mit dem plötzlichen Leuchten von 3 bis 4 kleinern auf der gegenüberstehenden Seite, welche dann auf ähnliche Art in ihrem Leuchten und Verlöschen mit der gröſsern Wolke abwechselten. Auf einer und derselben Seite des magnetischen Meridians fand nie zwischen 2 dieser Wolken (etwa zwischen einer höher und tiefer stehenden) ein ähnliches abwechselndes Erleuchten und Verlöschen statt; im magnetischen Meridian selbst lieſs sich keine leuchtende Wolke bemerken; übrigens leuchteten auch oft einzelne Wolken vorzüglich an ihrem Rande, ohne daſs sich eine bestimmte Ordnung erkennen lieſs, vorzüglich war dieses auf der westlichen Seite der

Fall, wo überhaupt immer ein gröfserer Vorrath von leuchtender Materie zu seyn schien, die Wolkenmassen reichten hier bis an den nordwestlichen Horizont. Diese Lichtabwechslungen währten ohngefähr eine Stunde von 8 bis 9 Uhr. Indessen hatte sich der untere weifsliche Lichtbogen um mehrere Grade weiter über den nördlichen Horizont erhöht, ein zweites weit stärkeres Strahlenschiefsen erfolgte nun, ein purpurrother Lichtbogen begränzte die Lichtsäulen ebenfalls oben. Während diefs geschah, bildeten sich aufs Neue lichte Wolkenmassen, welche abwechselnd während dem Strahlenschiefsen leuchteten und verlöschten. Das Licht der Wolkenmassen blieb immer weifs, die Lichtsäulen erschienen unten weifs, gegen ihre Mitte zu gelblichweifs, oben bis ins Rothe übergehend; die Wolkenmassen schienen dem Auge näher zu seyn als die Lichtsäulen. Zwischen 9½ bis 9¾ Uhr schien das Nordlicht seine gröfste Höhe erreicht zu haben, der untere Lichtbogen hatte sich nach und nach bedeutend erhöht und stund 20 Grade über dem Horizont, er dehnte sich am westlichen Horizont 37°, am östlichen 40 Grade *) von seinem Mittelpuncte aus, so dafs er sich im Ganzen auf ohngefähr 80 Grade des Horizonts erstreckte. Die höchsten Stellen der Lichtsäulen und des rothen Bogen erreichten 28 bis 29 Grade. — Gegen 10 Uhr wurde das Strahlenschiefsen seltner, der Lichtwechsel

*) Unser Gesichtskreis ist gegen Nordwesten etwas mehr beschränkt als gegen Nordosten, gegen Nordwesten bilden die uns gegenüberstehenden Berge mit dem wahren Horizont einen Winkel von 2 Graden, gegen Nordost nur von 52 Minuten; daher diese Verschiedenheit in der Gröfse des für uns sichtbaren Bogens.

der Wolkenmassen schwächer, gegen 11 Uhr hatten alle Lichtabwechslungen aufgehört, der untere weiſse Bogen erniedrigte sich immer mehr und verschwand endlich gegen Mitternacht am nordwestlichen Horizont; während der ganzen Dauer des Nordlichts war der Lichtbogen allein anhaltend leuchtend stehen geblieben, und hatte dieselbe Krümmung beibehalten, so daſs während der gröſsten Stärke des Nordlichts nur ein gröſseres Segment desselben Bogens über den Horizont hervorzurücken schien. Der Himmel blieb während des Nordlichts heiter, die Sternbilder waren durch alle Strahlen und Wolkenmassen zu erkennen, einzelne Sternschnuppen fielen häufig, sie schienen dem Auge näher als das Nordlicht zu seyn. Von einem Geräusch während des Phänomens konnte man nicht das Geringste bemerken. Seine Lichtstärke war schwach, sie näherte sich höchstens zuweilen der des Mondscheins; die 7 bis 10 Stunden von hier von SSO. nach NNW. vorüberziehende Jurakette, über welcher das Nordlicht zum Theil stand, war einem Theil nach erleuchtet, so daſs sich einzelne Puncte dieses Gebirgszugs erkennen lieſsen.

Ich bedauerte sehr, daſs ich gerade an diesem Abende von hier abwesend war (ein vom Herrn Mechanicus *Schenk* in Bern etwas ins Gröſsere gut ausgeführter Versuch der Beleuchtung mit Steinkohlengas *) veranlaſste mich diesen Abend in Bern

*) Die im Berner Oberland in der Nähe des Thuner Sees zu Boldingen sich findenden Steinkohlen, welche schon längst von einzelnen Feuerarbeitern gebraucht werden, eignen sich sehr gut dazu; es ist eine Art Grobkohle;

zu verweilen), so dafs ich während des Nordlichts selbst keine nähere Beobachtung der meteorologischen Instrumente anstellen konnte, welches ich sehr in Ansehung der atmosphärischen Electricität gewünscht hätte, obgleich die bedeutende Entfernung, in welcher dieses Nordlicht von hier aus zu stehen schien, keinen unmittelbaren Einfluſs aufs Electrometer erwarten läſst. Die oben bemerkte Höhe des Nordlichts verdanke ich Herrn *Desberger* (Lehrer der Mathematik am hiesigen Institut), welcher dieſs Nordlicht vom Anfang bis zu Ende beobachtete; die nähern Bestimmungen der einzelnen Puncte nach Graden konnten wir erst an dem folgenden Abend aus der Höhe der Sternbilder und anderer Puncte der uns gegenüberstehenden Gebirgskette vornehmen. Die Magnetnadel war nach Hrn. *Desberger* während dem Nordlicht etwas unruhig, übrigens höchstens 8 bis 10 Minuten weiter als gewöhnlich zu dieser Tagszeit nach Westen abweichend; ob der höchste Punct des leuchtenden Bogens genau in der Richtung des magnetischen

ein Pfund derselben giebt im Mittel 3 1/2 Berner Cubikschuh, durch Kalkmilch gereinigtes brennbares Gas, wodurch ein weiſses Licht von der Stärke eines Talglichts (von denen 6 auf ein Pfund gehen) 3 Stunden brennend erhalten werden kann; 100 Pfunde der Kohle lassen 70 Pfund Coaks zurück, durch welche im Groſsen bei einem folgenden Versuch ein zweites gleich groſses Quantum geglüht werden kann, die vortheilhafter aber von Feuerarbeitern zu andern Zwecken angewandt werden. Ein Centner dieser Steinkohle kostet in Bern 21 Batzen, so daſs sich die Sache im Groſsen mit Vortheil anwenden läſst, sobald die erste Einrichtung einmal durchgeführt ist.

Meridians lag, der obigen Abweichung der Magnetnadel entsprechend war, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben. Die zunächst auf das Nordlicht folgenden Tage zeigten mir in meteorologischer Hinsicht, vorzüglich in Ansehung der atmosphärischen Electricität folgendes:

Der 9. Febr. (folgender Tag) war vollkommen heiter und warm mit hohem Barometerstand, gegen 6 Linien über seiner mittlern Höhe. Wir hatten schwachen Nordwind; demohngeachtet erniedrigte sich die Temperatur selbst Nachts nicht bis zum Gefrierpunct. Die atmosphärische Electricität war so stark, als sie es gewöhnlich bei heiterer Witterung in dieser Jahrszeit zu seyn pflegt; das tägliche zweite electrische Maximum nach Sonnenuntergang trat um 7½ Uhr mit + 27° E. ein, die Nacht hindurch fiel die Electricität wiederum wie gewöhnlich, ich fand sie um 10 Uhr + 10°; es fielen viele Sternschnuppen.

Der 10. Febr. blieb noch völlig heiter, das Barometer fing an merklicher zu fallen, es stund Abends schon 2 Linien tiefer, die Temperatur war Mittags + 7,4, der Wind N. und NW., die Luftelectricität war heute stärker als gewöhnlich, selbst in den Nachmittagsstunden, wo sie bei heiterer gelinder Witterung gewöhnlich am schwächsten ist, blieb sie + 20, sie stieg nach Sonnenuntergang gegen 8 Uhr + 35 Grade, bei völlig klarem Himmel ohne bemerkbaren Nebel; Sternschnuppen fielen häufig.

Der 11. Febr. (5te Tag nach dem Nordlicht) zeichnete sich noch mehr durch seine starke + E. aus; schon um 7 Uhr fand ich sie bei nur wenig

bewölktem Himmel und NW. = + 40, um $9\frac{1}{2}$ und 11 Uhr stieg sie bis + 45° und 50° bei + 5,5° R. und anhaltend fallendem Barometer; eine Stärke der + Electricität, wie ich sie bisher nur bei strenger Winterkälte in Duft und Nebel, oder in Wolken auf Gebirgen, oder auch bei heiterm Himmel auf einzelnen freien hohen Puncten, oder bei fallendem Regen und Schnee selbst gefunden habe. Der Wind drehte sich gegen Mittag nach S., um 2 Uhr war die El. = + 30° bei 8,8° R. Nachts bewölkte sich der Himmel völlig mit schwächer werdender positiver Electricität.

Der 12. Febr. Morgens war noch etwas heiter bei + 2° R., die Luftelectricität war 2 Stunden nach Sonnenaufgang + 35°, Mittags bei bewölktem Himmel + 18. Das Barometer fiel noch immer tiefer bis 3 Uhr Nachmittags (es war seit dem 9ten Febr. um 8 Linien gefallen). Um $3\frac{1}{4}$ fiel mit stürmischem Südwind Regen, wobei die Electricität ins Negative überging, ich fand sie bei Regen um $3\frac{1}{4}$ = — 60°, um $3\frac{1}{2}$ = — 190°; von 4 Uhr fiel dichter Schnee bis gegen 5 Uhr, um 4 war dessen El. + 70°, um $4\frac{1}{2}$ = + 80°, um $5\frac{1}{4}$ fiel wieder Regen mit — 50° E. Abends stieg das Barometer wieder etwas. Die folgenden Tage bis zum 17. blieb die Witterung gröfstentheils trüb, mit veränderlichem Barometer und abwechselnd vorüberziehenden Regen und Schnee. Den 13. war die El. bei Schnee + 50°, den 14. bei Regen — 60°, den 16. bei Schneegraupeln + 55°, worauf sich am 17. die Witterung wieder aufhelle.

Ich wage es nicht zu entscheiden, ob die oberen Schichten unserer Atmosphäre durch dieses Nordlicht Electricität mitgetheilt erhielten, welche

sich an den folgenden Tagen tiefer senkte und auf die Erdfläche zurückkehrte, oder ob dieses ein blofs zufälliges Zusammentreffen aus andern uns unbekannten Ursachen war.

Schon längst hatte ich mir vorgenommen, Ihnen die Berichtigung einiger Einwürfe mitzutheilen, welche sich gegen die Richtigkeit meiner von dem Jahr 1811. an, in mehreren Heften Ihres geschätzten Journals der Chemie, mitgetheilten Untersuchungen über die atmosphärische Electricität machen liefsen; ich wollte dieses bei dieser Gelegenheit um so weniger unterlassen, indem sich vielleicht manche Naturforscher, denen die frühern Verhandlungen über diesen Gegenstand bekannt sind, diese Einwürfe zum Theil machten ohne die Gelegenheit zu haben, die Beobachtungen unter verschiedenen Verhältnissen zu wiederholen. — Ich stellte meine Beobachtungen alle mit dem *Voltaischen* Apparat an, mit einer durch Feuer bewaffneten Spitze des Zuleitungsdrahts; es liefse sich daher die Einwendung machen, dafs die von mir beobachtete Electricität nicht wirklich von freier Electricität in der atmosphärischen Luft herrühre, sondern auf der Spitze des Zuleitungsdrahts erst durch Feuer und Rauch erzeugt, worden sey. — Um mich näher zu überzeugen in wie fern dieser Einwurf begründet ist, indem allerdings durch Rauch und Dampf etwas Electricität erzeugt wird, stellte ich wiederholt denselben Versuch im Freien und in geschlossenen bewohnten Zimmern und in Gebäuden überhaupt an. In dem letztern Fall konnte ich durch Abbrennung

von so wenig Zunder oder Schwefel nie Electricität am *Voltaischen* Electrometer erhalten. Selbst in den Nachmittagsstunden des Sommers, wo die atmosphärische Electricität gewöhnlich bei heiterem Himmel am schwächsten ist, sind 3 Grane Zunder oder Schwefel im Freien hinreichend, um das *Voltaische* Electrometer oder ein kleines leidner Fläschchen zur nähern Untersuchung in hinreichende Ladung zu bringen, während ich selbst durch das Abbrennen von 100 Gran Zunder in Gebäuden kaum einige Spuren von Electricität am *Voltäischen* Electrometer erhalte; noch unbegründeter ist dieser Einwurf einer durch Verdünstung erzeugten Electricität, wenn man sich statt des brennenden Zunders des Schwefels bedient, indem sich die in gröfsern Quantitäten durch Verdünstung entstehende Electricität nicht mehr bemerken läfst, sobald die verdampfenden Körper in helle Flammen ausbrechen *). Die Ladung des atmosphärischen Electrometers geschieht aber gerade weit schneller, wenn statt des Zunders ein rasch brennender Schwefelfaden auf die Spitze des Zuleitungsdrahts befestigt wird.

Ich bediente mich bei meinen Beobachtungen nie des so empfindlichen *Benetischen* Electrometers, weil das *Voltaische* Electrometer eine ihm mitge-

*) Werden auf einer mit dem Electrometer in Verbindung stehenden isolirten Metallscheibe feuchte Holzspäne über einige glühende Kohlen gelegt, so dafs sie einen starken Dampf verbreiten, so divergirt das Electrometer mit — E, diese Electricitätsentwicklung hört auf, sobald die Holzspäne in helle Flammen auflodern. Durch brennenden Schwefel konnte ich auf diese Art keine Electricität erhalten.

theilte Ladung länger behält, genauer nach Graden beobachtet werden kann, und sich stärkere Electricitätsgrade, welche so häufig in der Atmosphäre dem Beobachter vorkommen, leicht durch stufenweiſs weniger empfindliche Electrometer auf das erste *Voltaische* Fundamentalelectrometer reduciren lassen.

Die schnellen Abwechslungen zwischen + E und — E, welche ich bei Niederschlägen aus der Atmosphäre oft beobachtete, könnte man etwa aus der schnell abwechselnden + E und — E, zu erklären suchen, welche nach Herrn Prof. *Erman's* merkwürdiger Beobachtung in dem, mit einem kurzen Leiter versehenen *Benetischen* Electrometer bei bloſsem Auf- und Abwärtsbewegen durch electrische Vertheilung im Zuleitungsdraht entsteht. Ich konnte an dem mit Feuer bewaffneten *Voltaischen* Electrometer bei ruhig heiterem Wetter nie eine negative Divergenz des Electrometers erhalten, wenn ich auch absichtlich den Zuleitungsdraht wiederholt abwärts bewegte, oder wenn auch ein abwärts blasender Wind die kleine Flamme oder Rauchsäule abwärts wehte, ich erhielt unter diesen Umständen jedesmal + E; noch kommt hinzu, daſs ich diese Abwechslungen zwischen + E und — E beinahe bloſs bei wirklichen Niederschlägen und Gewittern beobachtete, und sie nicht bloſs einige Grade des *Benetischen* Electrometers betragen, sondern auch bei feststehendem Zuleitungsdraht oft auf Hunderte von Graden des *Voltaischen* El. ansteigen, zu deren Messung das erste empfindliche El. gar nicht mehr hinreicht; ein kleines leidner Fläschchen läſst sich oft wiederholt bis zu Funken mit diesen entgegengesetzten Electricitäten laden. Daſs den verschiedenen Wolkenschichten oder de-

ren Producte oft wirklich diese abwechselnde Electricitäten zukommen, wird noch wahrscheinlicher aus der Beobachtung, welche sich am deutlichsten bei den im März und April oft schnell aufeinander folgenden Niederschlägen von Regen, Schnee, kleinen Schloſsen, Schneegraupeln etc. machen läſst, ich beobachtete gewöhnlich, mit jedem neuen der Form nach abgeänderten Niederschlag, eben so schnell die entgegengesetzte Electricität eintretend, manchmal genau von derselben Stärke, zuweilen verfolgte ich Stnnden lang diese Abwechslungen.

Ich glaube mich durch diese Erscheinungen überzeugt zu haben, daſs die durch Feuer oder Vertheilung etwa entstehende Electricität, auf die von mir erhaltenen und in dieser Zeitschrift mitgetheilten Resultaten, keinen bemerkbaren fehlerhaften Einfluſs besitzen konnten.

Versuche
und Beobachtungen die Raja Torpedo betreffend,

angestellt von John T. TODD, Schiffswundarzt.

Aus dem Englischen *) vom Prof. *Meinecke*.

Während das Königl. Schiff Lyon bei dem Vorgebirge der guten Hoffnung im Jahr 1812. stand, wurden die Netze, wie gewöhnlich, häufig ausgeworfen, um die Mannschaft mit Fischen zu versorgen, und man fing, aufser vielen efsbaren Arten, auch nicht selten Zitterrochen. Dadurch erhielt ich Gelegenheit, folgende Beobachtungen anzustellen, deren Unvollkommenheit ich mit der manus nuda in meiner Lage entschuldigen mufs. Der Fisch wurde immer des Morgens gefangen und so bald als möglich zu Untersuchungen benutzt. Konnte diefs nicht sogleich geschehen, so wurde er in ein Fafs mit Seewasser gesetzt, worin er zuweilen drei, und einmal auch fünf Tage leben blieb.

Der am Kap vorkommende Zitterrochen unterscheidet sich, so weit ich ihn beobachten konnte, von dem auf der nördlichen Erdhälfte nur durch seine geringere Gröfse; denn er hat nie mehr als

*) Philosophical Magazine. 1816. Jul. und Philosophical Transactions 1816. P. 1.

5 bis 8 Zoll Länge und nie mehr als 5½ bis 5 Zoll Breite. Die Farbe des Thieres ist bunt: an der Oberseite zeigt es nuſsbraune, röthlichbraune und Purpurfarben, und an der Unterseite ist es grau-lichweiſs, gelblichweiſs oder weiſs und schwarz gefleckt.

Die Säulen seines electrischen Organs sind verhältniſsmäſsig gröſser und zahlreicher als *Hunter* sie an der Torpedo von Rochelle beschreibt. Abgesondert und vom äuſsern Druck befreit, nehmen sie die Gestalt von Cylindern an, wie man dieſs deutlich erkennt, wenn sie an einem ihrer Enden aufgehangen werden. Die verschiedenen Gestalten, welche sie bei einem Horizontaldurchschnitt zeigen, rührt her von ihrer ungleichen Verbindung unter einander durch die Netzsubstanz.

Die electrischen Organe liegen unter dem Bogen der halbmondförmigen Knorpel der Brustflossen, so daſs sie ganz beherrscht werden von den Muskeln, die an diese Knorpel inserirt sind. Daher muſs jede Seitenbewegung dieser Knorpel zu dem Rumpfe hin, und durch jede gröſsere Krümmung dieser Knorpel das electrische Organ zusammengedrückt werden. Auch verbindet ein Muskelapparat die vordere Seite dieser Knorpel mit einem Fortsatze an der Vorderseite der Hirnschaale, wodurch die Thätigkeit des electrischen Organs befördert zu werden scheint.

Die untern hintern Enden der Bauchflossen sind mit Blättchen einer Knochensubstanz bedeckt, die von der Epidermis überzogen sind.

Zu den electrischen Organen geht eine weit gröſsere Menge von Nervensubstanz als zu irgend

einem andern Organe. Da dieser Umstand andern Beobachtern nicht als wichtig erschienen ist, so wird hier besonders darauf aufmerksam gemacht.

Die Schläge der von mir beobachteten Zitterrochen erstreckten sich niemals über die Schulter und selten über das Ellbogengelenk. Die Stärke der Schläge (bloſs berechnet nach körperlicher Empfindung) war sich gleich, man mochte das Thier berühren wo man wollte, aber sie stand in deutlichem Verhältniſs mit der Lebensthätigkeit des Thiers, und umgekehrt. Im Allgemeinen erfolgte der Schlag auf die Berührung, oder auf eine Reizung, als Drücken, Stechen oder Quetschen, zuweilen sogleich, oft aber nur nach mehrmaliger Wiederholung. Nicht selten jedoch erlitten die Fische, auch wenn sie ganz lebhaft wären, eine solche Reizung, ohne einen Stoſs zu geben. Auch zeigte sich keine Regelmäſsigkeit der Zwischenräume bei den Schlägen. Zuweilen geschahen sie so häufig, daſs man sie kaum zählen konnte, zur andern Zeit konnte ich nicht mehr als einen oder zwei erhalten, und in einigen Fällen war es ganz unmöglich, einen Stoſs von ihnen herauszulocken. Ergriff man sie mit der Hand, so dreheten und wandten sie sich zuweilen mit sichtbarer Anstrengung ihrer Muskelthätigkeit, und wenn sie sich auch nicht losmachen konnten, so thaten sie doch keinen Schlag. In einigen Fällen jedoch nahmen sie sogleich zu ihrer electrischen Kraft ihre Zuflucht.

Die electrische Entladung war im Allgemeinen von einer Muskelanstrengung begleitet. Das zeigte sich deutlich durch das Anschwellen der obern

Fläche des electrischen Organs, vorzüglich an der vordern dem Schädel gegenüberstehenden Seite und durch das Zurückziehen der Augen. Diefs war so deutlich, dafs wenn das Thier von der Hand eines Andern gehalten wurde, ich oft vorausbestimmen konnte, wann er den Schlag erhalten werde. Jedoch täuschte ich mich zuweilen, so dafs ich selbst electrische Schläge erhielt (zumal wenn das Thier schon geschwächt war), ohne die Muskelthätigkeit voraus bemerkt zu haben.

Zwei dieser Thiere, ganz gleich und unter möglichst gleichen Umständen, wurden abgesondert in Fässer gesetzt: aus dem einen lockte man häufige Schläge durch Reitzung, durch Berühren, Stechen und dergl., das andere liefs man in Ruhe. Das erste wurde matt, die Stärke seiner Schläge verminderte sich und es starb in kurzem: seine letzten Schläge erfolgten in ununterbrochener Folge, ohne eine andere Empfindung als ein Prickeln in der Hand hervorzubringen. Das andere Thier blieb lebhaft und lebte bis zum dritten Tag. Diese Versuche wurden mehrmals mit demselben Erfolge wiederholt. Auch wurde bemerkt, dafs diejenigen, welche sehr häufige Schläge gaben, in kurzer Zeit ermatteten und starben, während die, welche sie zurückhielten, am längsten lebten.

Zwei gleiche Torpedos, unter gleichen Umständen, bewahrte man auf, und entlockte einer derselben mehrere Schläge, ohne dafs sie dadurch geschwächt schien. Man liefs sie darauf ruhig bis zum folgenden Tage. Dann wurden sie beide untersucht und man fand, dafs das Thier, welches vorher keine Schläge gegeben, jetzt sehr leicht da-

zu gereizt werden konnte, während es sehr schwierig war, das andere zu reizen.

Ich machte einen Einschnitt auf beiden Seiten zwischen der Hirnschaale und den Kiemen einer lebendigen Torpedo, und schob die electrischen Organe zur Seite, um die Nerven zu entblöſsen und zu durchschneiden. Sie wurde darauf wieder in ein Faſs mit Seewasser gesetzt. Als ich sie zwei Stunden nachher wieder untersuchte, so fand ich es unmöglich, durch irgend eine Reizung wieder einen Schlag von ihr herauszulocken, und dennoch schien sie mehr Thätigkeit und Lebendigkeit als zuvor zu besitzen, und lebte so lange als die übrigen, welche keine Schläge gegeben und keine solche Operation ausgehalten hatten.

Von zwei andern Zitterrochen wurden die Nerven des einen, wie vorhin angegeben, durchschnitten. Beide wurden abgesondert in ein Faſs gesetzt und in Ruhe gelassen. Dieſs geschah Morgens, und als sie Abends untersucht wurden, so war es unmöglich, sie an Thätigkeit und Lebendigkeit von einander zu unterscheiden.

Zwei andere wurden einer ähnlichen Untersuchung unterworfen: dem einen Thiere wurden die Nerven der electrischen Organe durchschnitten. Beide setzte man abgesondert in ein Gefäſs und reizte sie auf gleiche Weise. Von dem unverletzten Thiere empfieng man Schläge: nach häufiger Wiederholung wurde es schwach und unfähig zu electrischen Schägen und starb bald. Die letzten Schläge erstreckten sich kaum bis über das zweite Fingergelenk, und waren so schwach, daſs viele Aufmerksamkeit dazu gehörte, sie zu bemerken. Von dem

andern konnte man keinen Stoſs erhalten; es zeigte sich so lebhaft als vorher und lebte bis zum folgenden Tage. Diese Versuche wurden häufig wiederholt und immer mit beinahe ganz gleichem Erfolg.

Als man nur die Nerven des einen electrischen Organs durchschnitt an einem lebenden Zitterrochen, der vorher Schläge mitgetheilt hatte, so fand man das Thier noch der electrischen Erschütterung fähig, wenn man es reizte, und konnte auch keine Verminderung der Stärke derselben wahrnehmen. Nachdem das eine electrische Organ ganz weggenommen worden, so fuhr das Thier fort, Electricität zu zeigen.

Man durchschnitt einen der Nerven an beiden Organen eines Zitterrochen, der vorher Erschütterungen gezeigt hatte, und fand nach dieser Veränderung, daſs das Thier noch ferner fähig war, Erschütterungen mitzutheilen.

Man führte einen Draht durch das Gehirn eines sehr lebhaft electrischen Zitterrochen; darauf hörte alle Bewegung auf und keine Reizung konnte den electrischen Schlag erregen.

Niemals empfieng ich einen Stoſs von dem Thiere, wenn ich es an den Enden der Seitenflossen hielt.

Aus diesen Beobachtungen glaube ich folgende Schlüsse ziehen zu können:

1. Daſs die electrische Entladung dieses Thiers eine Aeuſserung seiner Lebensthätigkeit ist, und in Verhältniſs steht mit dem Grade seiner Lebendigkeit und der Vollkommenheit des Baus der electrischen Organe.

2. Daſs die Thätigkeit der electrischen Organe vollkommen freiwillig ist.

3. Daſs die häufige Thätigkeit der electrischen Organe dem Leben nachtheilig ist, und lange fortgesetzt das Thier des Lebens beraubt. Ist dieser Fall die Anzeige eines allgemeinen Gesetzes für alle Thiere, daſs eine lange fortgesetze freiwillige Thätigkeit sie des Lebens beraubt? Woher die Schnelligkeit, womit in diesem Falle das Leben aufhört? Ist sie vielleicht nur die Folge der Rückwirkung des Schlages auf das Thier?

4. Daſs die Thiere, an welchen die Nerven der electrischen Organe durchschnitten sind, die Kraft verlieren, electrische Schläge mitzutheilen, aber weit lebhafter werden und länger leben als die unverletzten, welche diese Kraft fortüben. Ist der Verlust dieser Kraft die Folge des Verlustes des Willens über das Organ? Hat diese Thatsache Aehnlichkeit mit den Wirkungen der Castration?

5. Daſs der Besitz des einen der beiden Organe hinreichend ist, den Schlag hervorzubringen.

6. Daſs ein vollkommner Zustand aller Nerven der electrischen Organe zur Hervorbringung des Schlags nicht nothwendig ist.

Und 7. kann aus dem Ganzen geschlossen werden, daſs eine genaue Beziehung Statt findet, sowohl zwischen dem Nervensysteme und den electrischen Organen, als auch zwischen diesen und den übrigen Organen des Thiers. Dieſs erkennt man 1. aus der groſsen Menge Nerven, die zu den electrischen Organen führen, und 2. aus dem Einflusse der Thätigkeit der electrischen Organe auf das Leben des Thiers, und umgekehrt.

Analyse eines natürlichen Bittererdehydrats.

Von

VAUQUELIN *).

Frei übersetzt vom Prof. *Meinecke*.

Die in Amerika entdeckte Bittererde besteht aus weissen, glänzenden Blättchen von perlmutterartigem Ansehen; das Fossil ist weich und fühlt sich fettig an. Die Blättchen sind biegsam und daher schwierig zu pülvern **).

*) Annales du Musée, XX. 8. (116. Heft der Sammlung seit 10 Jahren).

**) In dem Amerikanischen Journale 1. Th. N. 1, S. 26, giebt *Bruce*, Prof. der Mineralogie zu Newyork, folgende Kennzeichen dieses Fossils an:

Die Farbe ist weifs, ins grünlichweifse übergehend. Der Glanz ist Perlmutterglanz. Der Bruch ist blättrig und zwar strahligblättrig. Die Blättchen sind einzeln durchsichtig, in Verbindung aber nur halbdurchsichtig. An der Luft wird die Oberfläche derselben undurchsichtig. Das Fossil ist etwas elastisch. Es hängt etwas an der Zunge. Es ist zerreiblich und das Pulver vollkommen weifs. Sein spec. Gewicht ist 2,13. Vor dem Löthrohr wird es undurchsichtig, zerreiblich und verliert an Gewicht. In der Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure löst es sich auf. Es wurde entdeckt bei Hoboken in Newjersey, wo es in Trümmern

Der Rothglühhitze 20 Minuten ausgesetzt, wird es gelblich, verliert an Weichheit und Biegsamkeit, und am Gewicht 29 Hunderttheile.

Es wurde gepülvert, welches nach dem Glühen leicht zu bewerkstelligen ist, und in mit gleichem Gewichte Wasser verdünnter Schwefelsäure aufgelöst. Die Auflösung war mit Entwicklung von Hitze begleitet. Bei dem Erkalten zog sich die Mischung zu einem festen Körper zusammen. Um das Uebermaafs an Säure zu vertreiben und die übrigen Salze zu zersetzen, welche neben der schwefelsauren Bittererde sich gebildet haben möchten, wurde die Mischung geglühet. Die Wiederauflösung in Wasser geschah unter Entwicklung vieler Wärme. Bei dem Seihen sonderte sich eine lichte gelbe Masse ab, welche ausgesüfst und getrocknet 33 Centigramme auf 295 Centigramme des angewandten Fossils wog.

Von 295 Centigrammen des Fossils waren 855 Milligramme bei dem Glühen verschwunden, und nach der Verbindung mit der Schwefelsäure hatte das Fossil 350 Milligramme am Gewicht gewonnen: die Säure hatte sich also mit 1735 Milligrammen eines Stoffs verbunden, welcher als Bittererde erkannt wurde. Denn die Auflösung dieses Salzes war ungefärbt, der Geschmack derselben war bitter und bei dem Abdampfen krystallisirte sie wie das Bittersalz. Um jedoch vollkommen versichert zu werden, ob hier allein Bittererde mit der Schwefelsäure verbunden sey, wurde die Auflösung durch

---

von 2 Linien bis zu 2 Zollen den Serpentinstein durchsetzt. Sein Gehalt ist 70 Bittererde und 30 Wasser.

kohlensäuerliches Kali in der Siedehitze zersetzt: die Zersetzung war gleich der des Bittersalzes.

Die gelbliche Substanz, welche sich der Einwirkung der Schwefelsäure entzogen hatte, zeigte sich bei der Analyse als bestehend aus 7 Centigrammen Eisenoxyd, 5 Centigr. Kieselerde und 16 Centigr. Bittererde. Die Analyse gab also

Bittererde	64
Wasser	29
Eisenoxyd	2,5
Kiesel	2
	97,5
Verlust	2,5
	100,0.

Hieraus scheint sich zu ergeben, dafs dieses Fossil eine Verbinduug des Wassers mit Bittererde oder ein Bittererdehydrat ist, dessen geringer Gehalt an Kieselerde und Eisen als eine zufällige Einmengung angesehen werden mufs *).

*) Diese Analyse stimmt überein mit der Annahme, dafs die Hydrate der Oxyde so viele Antheile Wasser enthalten, als in dem Oxyde Sauerstoff befindlich. Ist das Gewicht eines Antheils Bittererde = 2,500 (1,500 Magnium + 1,000 Sauerstoff) und das Gewicht eines Antheils Wasser = 1,125, so besteht das Bittererdehydrat aus 68,966 Bittererde und 31,034 Wasser. *Mks.*

Fortgesetzte Nachrichten über verschiedene chemische und hüttenmännische Erfahrungen.

Von

W. A. LAMPADIUS.

1. Die Beleuchtung mit Steinkohlengase in dem Königlichen Amalgamirwerke bei Freiberg, geht fortdauernd sehr gut von statten. Ich lasse mittelst einer Retorte, welche 8 Pfund Steinkohlen fafst, jede Nacht drei Räume, den Anquicksaal, die Wächterstube und 1 kleines Zimmer erleuchten. Das Licht haben wir, durch die wiedergewonnenen Coacks und das Theer, fast ganz umsonst.

2. Dafs die Salzsäure *oxydirtes Hydrogen* enthält, ist aufser allen Zweifel. Ob aber ihr neben dem Hydrogen nicht noch eine brennbare Basis zum Grunde liegt, habe ich darum noch nicht mit Bestimmtheit ausmitteln können, weil in dem Augenblick, als bei sehr erhöheter Temperatur die wahre Zerlegung der Salzsäure durch Eisen und Kohlenstaub in dem eisernen Rohre beginnt, die Entwickelung des kohlensauren Gases, des gasförmigen Kohlenoxydes und des gekohlten Hydrogengases mit einer Heftigkeit vorgeht, welche fast einer Explosion gleicht, welche mir dann einen Theil des Kohlenstaubes und Eisens aus dem glühenden Eisenrohre in das Entbindungsrohr und in die Wan-

ne wirft, und dadurch die Auffindung eines andern Stoffes verhindert. Ferner ist die eben gedachte Gasentbindung so häufig und plötzlich, dafs ich noch das Gas nicht genau messen und wiegen konnte, um hiernach aufzufinden, wie viel am Gewicht der zerlegten Salzsäure fehlt. Ein Hauptexperiment über diese Zerlegung ist folgendes: In ein geschmiedetes eisernes Rohr bringe ich 2 Unzen Eisenfeile und 1 Unze ausgeglüheten Kohlenstaub, und lege das Rohr in meinen sehr stark ziehenden Windofen (s. Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper. Freiberg 1801. d. angehängte Kupfertafel). Zur Austreibung des salzsauren Gases dient eine mit 1 Unze geschmolzenem Kochsalze und 2 Unzen calcinirtem Eisenvitriol gefüllte hessische irdene Retorte, und der Ausgang des eisernen Rohrs steht mit der pneumatischen Wanne durch ein krummes Glasrohr in Verbindung. Ehe die Retorte Feuer bekommt, wird das Rohr zum Glühen gebracht und es entwickeln sich etwa 10 C. Zoll oxydirtes Kohlengas, wahrscheinlich durch Eindringen des Kohlenstoffs in das Eisen und Absetzung eines Theiles Kohlen- und Sauerstoffes aus der Kohle veranlafst. Giebt man nun der Retorte Feuer und läfst das Rohr mässig glühen, so geht blofs salzsaures Gas mit ohngefähr 20 C. Zollen Gas vom zerlegten Wasser, welches durch Vermengung des Salzes mit Vitriol aus der Luft wieder hinzutrat, erzeugt wird. Letzteres hört bald auf, und es kommt blofs salzsaures Gas, sich im Wasser der Wanne verdichtend. So wie man aber das Rohr bis *zum heftigen Weifsglühen* erhitzt, so tritt plötzlich die oben erwähnte Zerlegung der Salzsäure selbst ein. Wie gesagt, ist nun die Gasent-

wicklung so häufig, dafs ich trotz der Menge verloren gehenden Gases doch über 500 C. Zoll der oben genannten 3 Gasarten aus 1 Unze Kochsalz erhalte. Wer nur einigermaafsen die Erscheinung der Wasserzerlegung durch Kohle und Eisen kennt, wird sich bald überzeugen, dafs hier etwas anders vorgeht. Aber das *höchste Weifsglühen* des Rohres, welches man, um dessen Verbrennen und Schmelzen zu verhüten, mit Thon beschlagen mufs, ist unbedingt nöthig.

Alle bisherigen und noch verbessert fortzusetzenden Zerlegungsversuche der Salzsäure werde ich in dem weiter unten anzuführenden Werke mittheilen.

3. Die von mir früher vorgeschlagene Roharbeit auf unsern Hütten, mit zuvor durch Destillation entschwefelten Schwefelkies, ist sehr gut im Grofsen von Statten gegangen. Es bleibt noch Schwefel genug in den Rückständen um Rohstein zu bilden.

4. Die Prüfung mehrerer Sorten von bituminösen Holz- und Braunkohlen aus der Zittauer Gegend, lehrten die technische Anwendung dieser Brennmaterialien, aufser der gewöhnlichen, zur Vitriol- und Alaunfabrication, zur Düngung, zum Verkohlen und des darinn vorkommenden derben Kieses zur Bereitung von Schwefelalkohol. Sie erklärt sehr einleuchtend, wie in der Vorzeit niedergeschlagene Hölzer durch schwefelsaures Eisen oxydirt und verkohlt wurden, und sodann das Oxydationsmittel als Schwefeleisen zurückblieb.

5. Die Analyse mancher Hüttenproducte lieferte merkwürdige Resultate. Z. B. der sich in der Gicht des Eisenhohofens zu Mückenberg, wo nur Rasen-

eisensteine mit gallmeyfreiem Kalk verschmolzen werden, ansetzende Ofenbruch, besteht beinahe aus reinem Zinkoxyd, welches bis jetzt durch keine Analysen im Raseneisenstein nachgewiesen ist. Bei uns in Freiberg legt sich auch oben im Hohofen durch Sublimation in dicken Stücken ein wahrer Bleiglanz, aus 80 Blei und 20 Schwefel bestehend, an. Dieses Product entsteht bei der bleiarmen Roharbeit, welche höchstens 5 Procent Blei in der Beschickung führt. So finden sich allerorten Bestandtheile nach Proportionen zusammen, wenn sie nur zuvor expandirt waren, sey es durch Auflösung, Schmelzung oder Sublimation.

6. Die Destillation unsers Amalgams, welche jetzt durch Ausglühecylinder (s. Hüttenkunde 2ten Theils 1ster Band) erfolgt, liefs ich vortheilhafter durch liegende Cylinderretorten einrichten, welche auch wahrscheinlich bei der Zinnoberzerlegung im Grofsen gebraucht werden können.

7. Die Bereitung des hombergischen Pyrophors gelingt vorzüglich leicht, wenn man dem Pulver aus Alaun und Mehl $\frac{1}{10}$ Schwefelkali zusetzt.

8. Die wässrige concentrirte Solution des Stärkzuckers geht, wie Herr Fabrikencommissair *Dorn* in Berlin zuerst fand, und ich durch Versuche bestätigte, mit Johannisbeersaft in eine weinigte Gährung, und liefert einen angenehm schmeckenden Wein.

9. Das Hydrogengas löset Kupfer auf, wenn man dasselbe in der Weifsglühehitze über feine Kupferspäne treibt. Es brennt dann mit grüner Flamme und setzt bei dem Verbrennen Kupferoxydul ab.

10. Wenn salzsäurehaltiges Wasser in Fäulniss übergeht, so entwickelt sich aus ihm Wasserstoffgas und der Gehalt an Salzsäure verschwindet; eine Erfahrung, welche mit jener unter 2 angeführten übereinstimmt.

11. Die Bereitung eines Messings aus schwarzer Zinkblende, welche sonst wegen des Bleigehaltes der Blende nicht thunlich ist, läfst sich bewerkstelligen, wenn man die gut abgeröstete Blende, mit ⅓ Kohlenstaub vermengt, unten in den Tiegel bringt, auf das Gemenge einen durchlöcherten Deckel legt, darüber das Kupfer schichtet, und mit Kohlenstaub bedeckt. Bei gelindem Cementirfeuer wird dann das Kupfer ohne zu schmelzen und ohne mit der Blende in Berührung zu kommen in Messing verändert.

Alle diese und noch einige andere technische Gegenstände werde ich umständlicher behandelt im 2. Bande meiner neuen Erfahrungen, Weimar bei Bertuch, 1817., dem chemischen Publicum mittheilen.

Freiberg, den 15. Dec. 1816.

Physicalische Untersuchungen über das Jodin.

Von
P. CONFIGLIACHI.

Im Auszuge übersetzt*) von *J. L. G. Meinecke.*

Alle Chemiker, welche das Jodin untersucht haben, versichern, dass dasselbe, einer geringen Hitze ausgesetzt, in einen veilchenblauen Dunst sich verwandelt, und schon bei noch geringerer Hitze, etwa einige Grade unter dem Siedepuncte des Alkohols, ausdunstet. Die Bedingungen und nähern Umstände dieser Erscheinung aufzufinden, wurden von *Configliachi* drei Reihen Versuche angestellt.

Zuerst wurde das Jodin an freier Luft unter dem gewöhnlichen Drucke der Atmosphäre behandelt, zur Ausmittelung des bestimmten Wärmegrades, bei welchem das Jodin sich verflüchtigt. Die zweite Reihe von Versuchen dient dazu, den Einfluss verdünnter Luft auf die Verflüchtigung des Jodins auszumitteln. Endlich wurde mit künstlich verdichteter Luft gearbeitet. Der gröfste Theil dieser Versuche wurde in *Volta's* Gegenwart wiederholt und von ihm gebilligt.

---

*) Giornale di Fisica di Brugnatelli. Padova. 1816. 3. Heft, und daraus in Bilbliothèque Universelle. 1816. Août. p. 278.

Die Hauptfrage war: *Ist das Jodin, im Zustande des veilchenfarbnen Dunstes, wirklich elastisch?* Die Beantwortung dieser Frage bezweckten sämmtliche Versuche.

I. In ein sehr kleines, dünnes und vollkommen durchsichtiges Glas wurde eine Drachme gepulvertes Jodin geschüttet und darin durch ein Wasserbad nach und nach erhitzt. Zur Bestimmung der Temperatur dienten zwei kleine sehr genaue Thermometer: die Kugel des einen war von dem Jodin umgeben und das andere in das Bad getaucht. An einem guten Barometer beobachtete man den Luftdruck. Es ergaben sich folgende Thatsachen.

1. Der veilchenfarbne Dunst des Jodins zeigt sich, wie diefs auch alle Chemiker gefunden haben, nur bei einer bestimmten Temperatur; das Jodin ändert seinen Zustand nicht stufenweise, wie die meisten verdunstenden Flüssigkeiten, welche bei erhöhter Temperatur endlich durch ihre Elasticität den Druck der Atmosphäre überwinden; es verflüchtigt sich auch nicht in gewissem Grade bei niederer Temperatur, wie die einen Geruch zeigenden Substanzen; es verhält sich in der Veränderung seines Zustandes vielmehr ähnlich der Schwefelsäure und den fetten Oelen, wenn diese in einen elastischflüssigen Zustand übergehen.

2. Die zur Entstehung des veilchenblauen Dunstes und zur Entwicklung eines starken, dem Chlorin ähnlichen Geruchs des Jodins nothwendige Temperatur ist 59,8° R., unter einem atmosphärischen Drucke von 28 Zoll Quecksilber.

3. Diese Erscheinungen treten ein, ohne dafs das feste Jodin, wie andere feste Körper, wenn

sie sich verflüchtigen, vorher einen Mittelzustand tropfbarer Flüssigkeit annimmt.

II. Der plötzliche Uebergang des Jodins in Dunstgestalt, an freier Luft und bei einer Temperatur nicht allein unter dem Siedepuncte des Wassers, sondern auch unter dem des Alkohols, welcher schon bei einer Temperatur von 64° R. in Dunst sich verwandelt und als solcher 336 Linien Quecksilber das Gleichgewicht halten kann, — dieser plötzliche Uebergang ist zu auffallend, als dafs man nicht der angeblichen Cohäsionsveränderung des Jodins auf einem bestimmtern Wege als blofs durch die Erscheinung einer Farbe sich zu vergewissern suchen sollte. Zu diesem Ende wurde eine zweite Reihe von Versuchen angestellt, um zu erfahren, wie das Jodin unter einem geringern Luftdrucke und bei verschiedenen Temperaturen sich verhält; sowohl die verdünnte Luft einer Luftpumpe, als auch die Torricellische Leere wurde zu Versuchen angewandt.

Man legte eine Drachma Jodin auf eine Glasplatte und brachte diese in einen kleinen Recipienten, welcher nur 5 Cubikzoll Inhalt hatte und mit einer trefflichen Luftpumpe verbunden war. Man verdünnte langsam die Luft, bis die Barometerprobe kaum noch $\frac{1}{2}$ Linie Druck anzeigte. Obgleich die Temperatur der Luft niemals unter 18° war und einige Male darüber stieg, so entdeckte man doch kein Zeichen eines vom Jodin ausgeübten Drucks.

Hierauf erwärmte man langsam das Jodin vermittelst eines Brennglases, während die Barometerprobe noch immer unter $\frac{1}{2}$ Linie Druck anzeigte.

Die Temperatur des Jodins stieg bald auf 60 Grad und darüber; doch statt eines zu erwartenden veilchenblauen Dunstes erblickte man kleine Theilchen Jodin, sich verbreitend im Innern des Recipienten, gleich einem leichten Staube, worauf geblasen wird, und in wenig Secunden war sämmtliches Jodin zerstreut. Während dieser Zeit zeigte sich an der Probe, welche aufmerksam beobachtet wurde, keine Veränderung, obgleich alles Jodin, der angenommenen Meinung zu Folge, in eine elastische Flüssigkeit hätte verwandelt seyn sollen.

Als die erhitzten Theilchen des Jodins auf die angegebene Weise sich zerstreuten, so schienen sie ihren metallischen Glanz zu verlieren und blaulicht zu werden. Unterbrach man die Einwirkung des Brennglases vor der gänzlichen Zerstreuung des Jodins, so fand man einen Theil des Jodins wie geschmolzen und anhängend an dem Glase in sehr dünnen Blättchen, ähnlich der Zinnfolie.

Nach der Beendigung des Versuchs fand man die innere Fläche des Recipienten besäet mit kleinen, glänzenden und krystallisirten Jodintheilchen. Dasselbe bemerkt man auch bei gewöhnlichen Versuchen, wenn man ein Gefäfs, worin Jodin erwärmt wird, kurz vor der Erscheinung erkalten läfst.

Obgleich in dem kleinen Gefäfs das Jodin sich zertheilt hatte, ohne das geringste Zeichen von Elasticität zu geben, so könnte doch vermuthet werden, dafs vielleicht eine schnelle Verdichtung den elastischen Zustand dieser Substanz verborgen haben möchte, zumal da nicht bestimmt behauptet werden kann, dafs die Temperatur derselben genau 60 Grad gewesen. Der Umstand, dafs hier kein

gefärbter Dunst entstanden war, konnte vorzüglich an der entscheidenden Sicherheit dieses Versuches Zweifel erregen.

Daher stellte man vergleichende Versuche an, vermittelst Barometerröhren, gefüllt bis zur gewöhnlichen Höhe mit Quecksilber, über welchen eine Torricellische Leere sich befand. Sie waren graduirt und durch Vergleichung derselben mit einem guten Barometer konnte man jede Veränderung, die in der Leere sich etwa zeigte, wahrnehmen. Der Apparat war demjenigen ähnlich, welchen *Dalton* und *Volta* bei ihren Versuchen über die Verdichtung der Dünste anwandten. Das obere Ende der Röhre gieng durch einen Kork, welcher den Boden eines cylindrischen Gefäfses verschlofs, worin man heifses Wasser gofs und dadurch die Leere der innern Röhre erwärmte. Die Röhren waren oben mit einem luftdichten Hahne versehen, vermittelst dessen man die Theilchen Jodin, welche dem Versuche ausgesetzt werden sollten, in die Leere brachte. Hiebei ist zu bemerken, dafs man etwas mehr Jodin hineinbringen mufs, als man zu dem Versuche nöthig zu haben glaubt, indem ein Theil desselben, vermöge seiner Verwandtschaft zum Quecksilber, mit diesem sich verbindet und damit ein, Anfangs grünliches und darauf zinnoberrothes Pulver bildet. Man kann auch das Jodin dadurch in die Leere bringen, dafs man es auf das Quecksilber der angefüllten und umgekehrten Röhre legt, welche darauf umgedreht wird; allein dann mufs man eine noch gröfsere Menge Jodin anwenden, indem das Jodin bei dem Umkehren der Röhre die ganze Quecksilbersäule durchzugehen hat.

Ist nun durch das eine oder das andere Verfahren das Jodin, wovon ein Theil sich mit dem Quecksilber verbindet, in die Leere gebracht worden, und hat man die Höhe der Quecksilbersäule mit der Höhe eines gewöhnlichen Barometers verglichen; so giefst man warmes Wasser in das Gefäfs, welches den luftleeren Theil der Röhre umgiebt und worin sich ein Thermometer befindet. Die Temperatur dieses Bades wurde in verschiedenen Versuchen von 20° bis zu 60° R. und selbst bis zu 76° erhöht, ohne dafs man ein Zeichen von Elasticität, welche von der Gegenwart des Jodins herrühren konnte, bemerkte; sondern nur eine geringe Veränderung, welche man einem kleinen Antheile, von der Unvollkommenheit der Toricellischen Leere herrührender, Luft zuschreiben mufste.

In dieser Reihe von Versuchen gieng das Jodin jedes Mal, wenn dessen Temperatur sich 60° näherte, in den anscheinenden Zustand eines Dunstes über. Die Röhren färbten sich veilchenblau, und diese Farbe blieb so lange, als die angegebene Temperatur erhalten oder auch erhöht wurde, wie diefs mehrere Versuche zeigten. Hätte man an die Stelle des Jodins Wasser in die Leere gebracht und bis zu gleicher Temperatur erhitzt, so würde dessen Verdunstung die Quecksilbersäule um etwa 10½ Zoll herabgedrückt haben, abgerechnet die Wirkung der kleinen von der Unvollkommenheit der Leere herrührenden Luftmenge.

Bei diesen Versuchen zeigte sich die veilchenblaue Färbung schwächer als bei der Erhitzung des Jodins an freier Luft. Aber mufs man die Erscheinung dieser Farbe der Gegenwart von etwas

Luft, die bei diesen Versuchen niemals gänzlich ausgeschlossen werden kann, oder der Wirkung der zur Verflüchtigung des Jodins nöthigen Temperatur von ohngefähr 60° zuschreiben? Es scheint, dafs die veilchenblaue Farbe von der Mischung des feinzertheilten Jodins mit der Luft herrührt und dafs die erhöhte Temperatur nur das Mittel ist, die zur innigen Mischung und daraus entstehenden Färbung erforderliche feinste Zertheilung hervorzubringen. Denn, erstlich, bleibt die Färbung an freier Luft dieselbe, auch entfernt von den Stellen, wo sie entstanden, d. i. wo das Jodin bis zu 59,8° erhitzt ist. Ferner: warum ist die Färbung schwächer in verdünnter Luft, auch wenn die Temperatur von 60° und darüber in dem ganzen Raum erhalten wird. Endlich, wenn die Hitze hinreichend seyn sollte, die Farbe hervorzubringen, warum findet man sie nicht in der Leere, welche nicht mehr als ½ Linie Quecksilber trägt und bis zu 60° erhitzt ist? Um zu untersuchen, ob diese Betrachtungen gegründet sind, wurde das Jodin in einer weniger vollkommnen Leere durch ein Brennglas erhitzt: es fand sich, dafs wenn die Probe eine Linie Druck anzeigte, eine leichte veilchenblaue Färbung anfieng, welche sich in dem Grade vermehrte, als man mehr Luft zutreten liefs, so dafs bei 10 bis 12 Linien Druck die Farbe eben so schön wurde, als an freier Luft.

Die Versuche vermittelst der Luftpumpe sowohl als die vermittelst der Torricellischen Leere gaben, oft wiederholt, stets dieselben Resultate, wenn man die Vorsicht gebrauchte, das Jodin von der Feuchtigkeit, welche dasselbe begierig anzieht, möglichst zu befreien, was dadurch leicht erreicht

wurde, dafs man das zur Prüfung bestimmte Jodin zwei oder drei Mal mit dem Brennglase vorher durchwärmte. Hierbei ist noch zu bemerken, dafs auch bei der Anwendung des Brennglases zur Erhitzung des Jodins in der Leere des Barometers immer derselbe Erfolg sich ergab, wodurch die vorhin geäufserte Meinung widerlegt wurde, als wenn vielleicht eine zu starke Hitze die Erscheinung der veilchenblauen Farbe in der Leere der Luftpumpe gehindert haben könnte, so wie diefs bei dem Indigo geschieht, welcher bei mäfsiger Erwärmung in einen schönen blauen Dunst aufsteigt und bei starker Hitze sich verkohlt.

Der aus diesen Versuchen folgende Schlufs ist, dafs der Zustand, worin das Jodin durch eine Temperatur von ohngefähr 60° R. versetzt wird, kein elastisch flüssiger seyn kann. Es verflüchtigt sich, ohne Dunstgestalt anzunehmen, gleich zahlreichen den Geruch reizenden Körpern, welche keinen merklichen Druck ausüben, obgleich sie sich in der Luft mit einer gröfsern oder mindern Dichtigkeit verbreiten. Gleicher Weise zeigten auch Kampfer, Moschus und andere stark duftende Substanzen, in der Torricellischen Leere bis zu 76° erhitzt, keine Elasticität. Die Wärme vermindert den Zusammenhalt der Theilchen des Jodins, und versetzt es in den Zustand eines unfühlbaren Staubes, der, in der Luft verbreitet, die schöne veilchenblaue Färbung hervorbringt.

III. Um endlich die allgemeine Folgerung vollends zu bestätigen, wurde das Jodin in einer bis zum Doppelten und Dreifachen verdichteten Luft erhitzt. Die Erhitzung vermittelst des Brennglases erfolgte

langsam, wegen der gröfsern Dicke der Wände des Recipienten, allein das Jodin verflüchtigte sich ebenfalls, und die Farbe zeigte sich stärker als in freier Luft. In dem von der Brennlinse gebildeten Lichtkegel sah man Staubtheilchen schwimmen, gleich dem Staube, den man in den Lichtstrahlen in einem Zimmer erblickt. Der gröfsere Widerstand des verdichteten Mittels schien die Theilchen zu hindern, eben so hoch zu steigen als an freier Luft. Eben so verhalten sich die duftenden Ausdünstungen, welche um so lebhafter auf das Geruchsorgan wirken, je näher dieses dem ausdunstenden Körper als dem Mittelpuncte seiner Ausflüsse, sich befindet.

Diese Untersuchungen geben Veranlassung, an den flüchtigen Körpern zwei, deutlich verschiedene Eigenschaften, zu unterscheiden: ihre Fähigkeit zur *Verdunstung* und die zur *Ausdünstung*. Diese Unterscheidung kann einiges Licht verbreiten über das Wesen der duftenden Körper und wird die Erklärung anderer Thatsachen erleichtern, die mit den vorhergehenden in sehr naher Beziehung stehen *).

*) Diese Versuche scheinen darauf hinzudeuten, dafs wenn das Jodin wirklich sich fernerhin als einfacher Körper verhalten sollte, dasselbe eher in die Nähe des Tellurs als neben das Halogen zu stellen seyn möchte. Ein letzter Aufschlufs über das Wesen des Jodins ist vielleicht dann erst zu erwarten, wenn man es in der Natur ohne Begleitung der Salzsäure entdecken sollte.

Mke.

Ueber einige Erscheinungen, die den Auflösungsprozefs begleiten.

Von

Friedrich DANIELL.

(Uebers. aus dem Journ. of science and the arts edited at the royal Institution. London 1816. N. I. S. 24. vom Herausgeber.)

Es ist lange bekannt, dafs die mechanische Wirkung in vielen Fällen der chemischen Verwandtschaft entgegengesetzt ist, und dafs die Kraft der letzteren nicht selten der Wirksamkeit der ersteren widersteht. Oefters ist es nöthig, die Cohäsionskraft zu vermindern, bevor neue Anordnungen der Theile eintreten können. Auch die Wirkung der Elasticität und der Schwere selbst ist zu berücksichtigen. Die Fälle, wo die beiden ersteren Kräfte im Gegensatz reagirender Stoffe wirken, sind zu bekannt, um Erläuterung zu fodern; und in Beziehung auf die Wirkung der Schwerkraft will ich blofs einen mit der gegenwärtigen Abhandlung besonders zusammenhängenden Fall erwähnen.

Wenn eine Masse irgend eines mäfsig auflöslichen Salzes aufgehängt wird in ein Gefäfs voll Wasser, so können wir bald sehen, dafs die Flüssigkeit nicht gleichmäfsig darauf einwirkt. Wir werden bemerken, dafs sie mehr aufgelöset wird gegen

den obern, als untern Theil hin, und das ganze Stück wird mehr oder weniger die Gestalt eines Kegels annehmen, dessen Spitze gegen die Oberfläche der Flüssigkeit gerichtet ist. Die Wassertheilchen, welche in unmittelbarer Berührung mit dem Salze sind, verbinden sich mit einem Antheile desselben, und dadurch specifisch schwerer geworden, sinken sie auf den Boden des Gefäfses, andere treten an ihre Stelle und nehmen denselben Weg. Eine Lage gesättigter Auflösung sinkt sonach zu Boden, welche an Umfang zunimmt, wie der Procefs fortschreitet, und bei ihrem Zunehmen den von ihr bedeckten Theil der Auflösung vor weiterer Einwirkung schützt.

Die Kraft des Auflösungsmittels wirkt also länger auf die obere, als auf die untere Fläche, und bringt bei ihrer allmähligen Abnahme die vorhin erwähnte Eigenthümlichkeit der Gestalt hervor.

Diese Modification der Auflösung durch Schwere verschwindet gänzlich bei Bewegung der Flüssigkeit; wird aber der Versuch in einem Glasgefäfs mit einiger Sorgfalt angestellt: so kann der Strom der herabsinkenden Flüssigkeit dem Auge sichtbar gemacht werden.

Aber es giebt noch einen viel wichtigeren Umstand bei diesem Procefs, dessen Erläuterung und Betrachtung der eigenthümliche Gegenstand dieser Abhandlung ist. Unabhängig von der eben beschriebenen Aenderung der Gestalt, wird die Oberfläche eines Körpers niemals gleichförmig angegriffen von einem Auflösungsmittel. Streifen oder Ritzen sind an mehreren Stellen zu entdecken, und in der That ist gewöhnlich die Oberfläche damit

bedeckt, was beweiset, nicht allein, daſs die mechanische Anziehung des festen Körpers der chemischen Wirkung widersteht, sondern daſs sie ihr in einigen Richtungen mehr widersteht, als in den andern. Die folgenden Versuche, welche bloſs Zeit und mäſsige Aufmerksamkeit erfordern, erklären zugleich die Ursache und den Verfolg dieser Erscheinungen.

Wenn wir ein ungestaltetes Stück Alaun in Wasser tauchen an einem Platze, wo es drei oder vier Wochen lang ungestört bleibt, so werden wir finden, daſs dasselbe nach Verfluſs dieser Zeit die vorhin beschriebene pyramidale Gestalt annimmt. Bei weiterer Prüfung werden wir bemerken, daſs das untere Ende der Masse Zeichnungen von Octaedern und octaedrischen Sectionen darstellt, wie eingegraben oder gedruckt auf die Oberfläche; diese Figuren werden wie erhabene Arbeit und von verschiedenen Dimensionen erscheinen. — Sie werden deutlicher seyn an dem untern Ende und es weniger werden weiter hinaufwärts, bis sie zuletzt gänzlich verwischt sind.

Eine Fortsetzung indeſs dieses Processes würde offenbar den ganzen Körper mit ähnlichen Figuren bezeichnen, die bloſs aufhören sich zu bilden wegen der überwiegenden Kraft der Auflösung, welche in den obern Theilen der Flüssigkeit Statt findet.

Diese krystallinischen Formen werden erzeugt, wenn das Wasser zum Theil mit dem Salze gesättiget ist und mit so verminderter Kraft einwirkt, daſs ihr die mechanische Anziehung fast das Gleichgewicht hält. Wir sind sonach in dem Besitz der wichtigen Thatsache gesetzt, daſs diese

leste Kraft nicht allein, wie man bisher annahm (?), auf die gröfseren Aggregationsformen wirkt, sondern auch auf die mehr verwickelten und zarteren Anordnungen der krystallinischen Polarität.

Diese regelmäfsige Structur zeigt sich sowohl, wenn wir eine derbe Masse, als wenn wir einen regelmäfsigen Krystall anwenden, zum Beweise, dafs die letzten Anordnungen der Theile in beiden dieselben sind und die gleiche Disposition Statt findet, sowohl wenn die Langsamkeit der Annäherung mit symetrischen Ebenen die feste Masse umkleidete, als wenn die Schnelligkeit der Verdichtung die zusammengehäuften Theile in einen mehr gedrängten Raum zog.

Diese neue Art der Zerschneidung läfst eine ausgebreitetere Anwendung zu, als man anfänglich sich vorstellen mag, und wir werden hierdurch mit einer Methode bekannt, die krystallinischen Gebilde zu analysiren, welche auf wichtige Resultate zu leiten verspricht. Die geometrischen Figuren, welche auf diesem Wege hervorgebracht werden, sind nicht minder bestimmt, woferne der Procefs sorgfältig geleitet wurde, als diejenigen, welche bei der gemeinen Weise der Krystallisation entstehen, und sie sind um so instructiver, je mehr in einer Gruppe sich uns darstellen ausgedehnte Reihen von Modificationen, und von Abnahmen (Decrescensen) der primitiven Form, welche durch ihre relative Lage und gegenseitige Verbindung die einzelnen Stufen zeigen, durch welche eine Form in die andere übergeht.

Borax mit gleicher Sorgfalt zur langsamen Auflösung veranlafst, zeigt nicht minder deutliche kry-

stallinische Formen als der Alaun. Schnitte von achtseitigen Prismen mit verschiedenen Zuspitzungen stehen in erhabener Zeichnung auf der Masse, und sind in einigen Richtungen durch, den Seiten parallele, Linien in rhomboidale Figuren getheilt.

Dieses Salz erfordert eine viel längere Zeit zu dieser Operation, als das vorige, indem das Resultat erst sechs Wochen nach der ersten Eintauchung deutlich ist.

Es ist nicht leicht, geeignete Salzstücke zu diesen Experimenten zu wählen. Je gröfser die Stücke oder Krystalle sind und je freier von Spalten oder Luftblasen, eine desto vollkommnere Figurenreihe wird sich zeigen. Es ist kaum nöthig zu erwähnen, dafs ein bestimmtes Verhältnifs beobachtet werden mufs zwischen der Gröfse der Masse und dem Umfange des Wassers. Ist letzteres zu viel, so wird vom Körper zu viel aufgelöst, ehe das geeignete Gleichgewicht entsteht zwischen den mechanischen und chemischen Kräften. Es ist auch Rücksicht hiebei zu nehmen auf die Auflöslichkeit des Körpers, indem offenbar bei einem mehr auflöslichen Salz eine geringere Menge Wasser zu nehmen ist, um eine bestimmte Wirkung hervorzubringen, als bei einem minder auflöslichen.

Die Krystalle des schwefelsauren Kupfers sind viel auflöslicher als die vom Alaun oder Borax, sind aber mit der gehörigen Sorgfalt nicht minder schön zu entfalten. Es zeigte sich wirksamer, dieselben in eine schon zuvor bereitete aber nicht völlig gesättigte Auflösung zu setzen. Dieser Kunstgriff wurde auch angewandt bei einigen andern Salzen, welche eine zartere Behandlung wegen ih-

rer grofsen Auflöslichkeit fordern. Die Rhomboiden jener Substanz wurden so longitudinal in Prismen getheilt, zugespitzt mit rhombischen Flächen (the rhomboids of this substance were thus longitudinally divided into prisms terminated with rombic faces).

Bittersalz und Salpeter gaben gleich bestimmte Resultate bei diesem Versuch. Ersteres zeigte Schnitte vierseitiger Prismen, auslaufend in vierseitige Pyramiden, welche Flächen zusammentreffen würden zum flachen Octaeder; (sections of four-sided prisms, and low four-sided pyramids, the mutins of whose planes would produce a flattened octaedron). Das letztere Salz zeigte Schnitte von sechsseitigen Prismen und sechsseitigen Pyramiden als Durchschnitte des Triangular-Dodecaeders.

Geschmolzene Stücke von Salzen, zerflossen in der Hitze, wurden gleichfalls bei diesen Versuchen angewandt, aber die Resultate waren ungenügend. Phosphorsaures Natron, salpetersaures Ammoniak und salpetersaures Kali wurden, auf diese Art behandelt, in eine weiche Masse aufgelöset, was wahrscheinlich herrührte von einem schwachen Grade der Zersetzung, oder von der Begierde, womit sie den in höherer Temperatur verlornen Antheil Wasser wieder anzogen.

Da hieraus erhellt, dafs die Kraft, welche die Körper veranlafst, sich in einer gewissen symmetrischen Ordnung zusammenzulegen, von doppelter Wirksamkeit ist, indem sie nicht allein die letzten Körpertheile anzieht, wenn sie entfernt von einander sind, sondern sie auch zu erhalten sucht in ihrer Ordnung gegen die Angriffe einer widerstre-

benden Kraft; und da es gleichfalls erhellt, dafs eine solche Anordnung Statt findet nicht allein in den schöneren Formen, die wir gemeiniglich Krystalle nennen, sondern auch in Körpern, welche kein äufseres Zeichen von Regularität an sich haben: so bietet von selbst die Idee sich dar, zu versuchen, ob eine mehr zusammengesetzte chemische Einwirkung nicht ähnliche Resultate geben möge bei Körpern, worauf das Wasser nicht wirkt.

Ein Krystall von kohlensaurem Kalke ward zuerst eingetaucht in verdünnte Salzsäure. Er wurde sichtbar nicht gleichmäfsig angegriffen von dem Auflösungsmittel; aber die Wirkung der, obwohl geschwächten Säure war zu stark, um den mechanischen Anordnungen der Salztheile einen entsprechenden Widerstand zu erlauben. Ein anderer Krystall wurde auf dieselbe Art mit Essig behandelt; die Zersetzung war viel langsamer und nach wenigen Tagen war die Oberfläche des Kalkspaths mit Linien bezeichnet, welche durch ihren gegenseitigen Durchschnitt die primitive rhomboidale Form des Kalkspathes darstellten. Aufser diesen tieferen Theilungen kreutzten feinere und zahlreichere Striche die Flächen des festen Körpers in der Richtung der gröfseren Winkel.

Die Resultate dieses Versuches waren vollkommen genügend, obgleich die krystallinischen Zeichnungen nicht so hervorragend waren, als bei Salzen, worauf Wasser wirkte. Dieser Unterschied rührt her von den eigenthümlichen Umständen bei der Auflösung. Die Zerlegung eines Salzes im Wasser geschieht ruhig und ungestört durch die Entwickelung eines fremdartigen Körpers, der ih-

ren Fortgang stört. Aber bei der Einwirkung einer Säure auf kohlensauren Kalk wird letzterer nicht blofs aufgelöset, sondern er wird zersetzt. Das ausgeschiedene Gas spielt hier eine sehr wesentliche Rolle. Die Art, wie dasselbe wirkt, wird vielleicht besser verstanden durch folgenden Versuch.

Wenn wir einen Krystall kohlensauren Kalkes in Salzsäure tauchen, so werden wir finden, dafs die Luftblasen nicht unmittelbar von dem Punkte ihrer Entwicklung durch die Flüssigkeit aufsteigen, sondern auf den Flächen des festen Körpers, dessen Anziehung sie von perpendikulärer Aufsteigung abhält, eine fortlaufende Reihe bilden. Diejenigen Theile also, über welche diese Reihen von Luftblasen hingehen, sind geschützt gegen die Einwirkung der Säure, und der Kalkspath wird nach einiger Zeit bezeichnet seyn mit tiefen Streifen in der Linie derselben. Diese Wirkung der Gaserzeugung mufs offenbar die Resultate vom Versuche stören, welche von einem so zarten Gleichgewichte der Umstände abhängen, wie die, welche wir gegenwärtig betrachten.

Kohlensaurer Baryt und kohlensaurer Strontian auf dieselbe Weise mit Essig behandelt, wurden aufgelöst in sechsseitige Prismen; aber der Erfolg war hier auch beschränkt durch die Wirkung des Gases.

Streifen von Wismuth, welcher ohne sonderliche Sorgfalt in einem Schmelztiegel geschmolzen war, wurden mit verdünnter Salpetersäure behandelt. Nach wenigen Tagen war ihre Oberfläche bedeckt mit kleinen würflichen Figuren, welche in

Linien auf dieselbe eigenthümliche Art an einander gereiht waren, die man bei künstlichen Krystallisationen dieses Metalles bemerkt.

Antimonium wurde auf dieselbe Weise aufgelöst und die Theile, welche am meisten der Einwirkung der Säure widerstanden, stellten eine Reihe von rhomboidalen Flächen dar.

Nickel, der Einwirkung einer starken Salpetersäure ausgesetzt, war nach Verfluſs von 14 Tagen mit vollkommen bestimmten regulären Tetraedern bedeckt. Die Länge der Achse dieser Krystalle war etwa $\frac{1}{20}$tel Zoll und es war keine Regelmäſsigkeit zu bemerken in deren gegenseitigen Lage auf der Masse.

Einige andere Metalle gaben keine genügenden Resultate, und in der That sind bei allen die Nebenumstände, welche mitwirken bei ihrer Auflösung noch mehr verwickelt, als bei der Zersetzung kohlensaurer Salze. Der Oxydationsproceſs ist mit einer ähnlichen Entwicklung gasartiger Stoffe verbunden.

Schwefelblei, mit Salpetersäure behandelt, wurde offenbar bezeichnet mit Linien, welche einander unter rechten Winkeln kreuzten und dadurch eine kubische Anordnung verriethen. Aber der Erfolg dieses Versuchs wurde weiterhin gehemmt durch den Schwefel, welcher die krystallinischen Zeichnungen fast gleich nach ihrer Bildung verlöschte.

Ein Quarz-Krystall wurde in verdünnte Fluſssäure getaucht. Die Seiten des Prisma wurden mit erhabenen geradlinigen Figuren bezeichnet, deren Gränzlinien meistens parallel waren, der Base oder den Seiten der dreiseitigen Pyramide oder den Sei-

ten des Prisma (rectilineal figures, the boundary lines of which were mostly parallel to the base or sides of the triangular pyramid, or to the sides of the prism). Die Flächen der Spitze waren bezeichnet mit Linien, welche einander kreuzten unter abwechselnden Winkeln von etwa 94° und 86°, angehörig dem primitiven abgestumpften Rhomboid dieses Minerals.

Ein polirter Karniol von schön rother Farbe mit einer sehr schwachen Trübung in der Mitte, wurde mit derselben Säure behandelt. In kurzer Zeit zeigte er dieselbe concentrische Anordnung der Theile, welche so bekannt ist bei den Achaten, obgleich nichts von dieser Structur vorher sichtbar war. In einem Theile, worauf mehr eingewirkt worden war, als auf die andern, ragte ein kleiner Kern von Quarz in tetraedrischer Gestalt hervor, dessen Seiten parallel den äufsern Umkleidungen des Steins mit der gröfsten Regularität angeordnet waren, eine Reihe concentrischer Triangel darstellend. Die Winkel des Tetraeders entsprachen, so weit sie gemessen werden konnten, denen der integrirenden Grundtheile, welche *Hauy* dem Quarz beilegt.

Wollen wir nun untersuchen, ob nicht diese neue Art der Krystallzerlegung einiges Licht auf die krystallinische Anordnung im Allgemeinen werfen kann. Die Theilung eines Krystalls durch mechanische Kraft, war der erste Versuch, welcher eine Idee von den Gesetzen gab, von welchen die Natur bei Bildung mathematischer Figuren geleitet wird. Aber diefs ist ein derbes Verfahren, verglichen mit der zarten Zerschneidung die sich hier

uns darstellt. Die Natur selbst ist hier Werkmeisterin und wird so veranlaſst, vor unsern Augen die verwickelten und feineren Züge ihres Werkes zu entfalten.

Ich will die Bemerkungen, welche ich zu machen habe, beginnen mit den durch Alaunauflösung erzeugten Gestalten.

Das erste was uns natürlich auffällt bei Prüfung einer so analysirten Masse, wird seyn, daſs die Krystalle hiebei nicht alle dieselbe Gestalt zeigen; zweitens, daſs die Natur der hervorgebrachten Formen wechselt nach den eigenthümlichen Gestalten der ursprünglichen Masse.

Lassen wir Licht von einer Richtung einfallen, so werden wir es reflectirt sehen von Zeichnungen, die Octaeder und octaedrische Sectionen alle in derselben Ebene darstellen (Fig. 1); einige derselben werden abgestumpfte Spitzen haben und andere ganz ausgebildete; einige werden den gleichseitigen Triangel des Octaeders darstellen, während andere in derselben Ebene ausgeführt seyn werden, die einen andern Triangel geben, gereiht an die Base des ersten. Kurz jede Modification von Figuren, welche von Schneidung der Linien unter Winkeln von 60° und 120° herrühren kann, wird auf derselben Fläche dargestellt seyn.

Wenn wir nun etwas die Masse neigen, so wird das reflectirte Licht uns zugeworfen werden von einer Reihe Figuren, welche in ihren Winkeln sehr wesentlich verschieden sind von den bis jetzt beschriebenen.

Rechtwinkliche Parallelogramme von jeder Dimension, welche bisweilen quadratische Formen

darstellen, und öfters auch sich nach irgend einer Richtung ausdehnen, fast bis zur Linie verschwindend, werden am gemeinsten seyn (Fig. 2.). Indefs diese werden an mehreren Stellen von Durchschnitten unter 60° und 40° modificirt werden, und daraus werden Rhomboiden entstehen, mit den entsprechenden Winkeln.

Diese relative Lage der Formen ist der nächste hier zu beachtende Gegenstand. Man setze, das ursprünglich zum Versuch gewählte Alaunstück sey von länglicher Form und seine Länge treffe in die Richtung der Achsen der Octaeder, aus denen wir es zusammengesetzt annehmen mögen. Wenn wir, nach der Operation, dasselbe in horizontaler Richtung an das Licht halten, mit gegen uns gekehrter Seitenkante, so wird die Reflection des Lichtes von rechtwinklichen Parallelogrammen herkommen, und die Figuren werden von derselben Classe seyn (Fig. 2.). Die Masse noch in derselben Richtung gehalten, wollen wir 45° um ihre Achse drehen. In diesem Abstande werden wir aufs Neue das Licht reflectirt finden von ähnlichen Figuren, und eben so zweimal wiederholt bei demselben relativen Abstande, bis wir aufs Neue zu der Ansicht kommen, von welcher wir ausgingen. Aehnliche Ansichten können auch an den beiden Enden entdeckt werden, herrührend von dem, was man gemeiniglich Abstumpfung der Winkel nennt (similor faces mey also be detected upon the two summits, a rising from what would commonly be called truncations of the angles). Hätte die weitere Auflösung allein Statt gefunden, in der Richtung der oben bestimmten Zeichnungen, bis die entstehenden Ebenen einander durchschnitten hätten, so ist einleuch-

tend, dafs verschiedene rechtwinkliche Parallelepipeda würden entstanden seyn, und dafs der Cubus eine von den möglichen Modificationen gewesen seyn würde.

Statt die Masse horizontal zu halten, wollen wir sie gegen uns neigen unter einem Winkel von 60°. Nun werden die vorhin beschriebenen octaedrischen Formen uns ins Auge fallen (Fig. 1.). Bei dem Drehen von der Rechten zur Linken, wie zuvor, wird eine ähnliche Wiederholung der Formen in Intervallen wahrgenommen werden, entsprechend den rechtwinklichen Krystallen; (das will sagen) bei jeden Quadranten der Umdrehung. Bei Umkehrung der Masse werden correspondirende Sectionen sichtbar seyn, an dem andern Ende diametrisch, den ersten an jeder Seite entgegengesetzt. Stellen wir uns vor, dafs diese Flächen bis zum gegenseitigen Durchschnitte fortgesetzt werden, so werden regelmäfsige Octaeder gebildet werden. Aber auch eine Verbindung beider Umstände kann eintreten. Ein Prisma kann entstehen bei der Auflösung des Salzes von den 4 Seiten her, und octaedrische Zuspitzungen können durch die Auflösung in der zuletzt erwähnten Richtung, an die Stelle der ebenen Flächen des Cubus treten. So kann das regelmäfsige vierseitige Prisma entstehen, begränzt durch regelmäfsige vierseitige Pyramiden.

Aber eine weitere Prüfung vor dem Lichte, wie angegeben, wird uns andere Linien zeigen, die zwischen der bisher bestimmten Figurenreihe liegen, d. i. zwischen den vier Seiten der zum Parallelogramm und den vier Seiten der zum Octaeder gehörigen Zeichnungen. Die Auflösung des

Salzes in deren Richtung fortgesetzt gedacht, eben so wie in der jener vorhin angegebenen ursprünglichen Reihe: würde achtseitige Prismen geben, welche zugespitzt seyn würden durch vier oder achtseitige Pyramiden, je nachdem die Structur der Spitzen einem einfacheren oder mehr verwickelterem Gesetze folgt.

Diese Gestalten sind nicht bloſse Gebilde der Imagination, sondern sie entstehen wirklich durch die beschriebene von selbst erfolgende Zerschneidung. Daher stehen sie nicht ganz isolirt da, vielmehr sind sie im Allgemeinen deutlicher, als die, welche im Mineralreich vorkommen, und auf welche die Mineralogen ihre Berechnungen stützen.

Sollte man annehmen wollen, diese Krystalle möchten möglicher Weise das Resultat einer Wiedererzeugung zu Folge der Verdünstung seyn, und nicht einer Auflösung wie hier vorausgesetzt wird, so ist zu bemerken:

1) daſs in den Fällen, wo regelmäſsige Krystalle in der Art behandelt wurden, die entstehenden Sectionen alle auf einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt der Anziehung sich beziehen lieſsen. Die Achsen der verschiedenen Figuren waren alle in einer Richtung, und ihre correspondirenden Flächen parallel derselben Ebene; — 2) daſs hinsichtlich auf Metalle, kohlensauren Kalk u. s. w. diese Annahme offenbar unmöglich ist. Aber die folgenden Resultate eines unmittelbaren Versuches streiten am besten gegen irgend einen solchen Einfluſs.

Eine Masse Alaun, die 1448 Grain wog, wurde in 15 Unzen Wasser getaucht und hingesetzt an einen ruhigen Platz. Nach 16 Stunden wurde sie

herausgenommen, sorgfältig mit Löschpapier getrocknet und gewogen, sie hatte 323 Grain verloren. Ihre Oberfläche war sehr schwach mit regulären Einschnitten bezeichnet. Sie wurde wieder in ihre vorige Lage mit grofser Genauigkeit gebracht, und nach 7 Stunden der Eintauchung von Neuem getrocknet, gewogen und geprüft. Sie hatte einen weiteren Verlust von 218 Grain erlitten. Die geradlinigen Einschnitte waren meist in demselben Zustand. Wieder 7 Stunden eingetaucht, verlor sie 92 Grain und die Krystalle waren hervorgehoben und sehr deutlich. Nach 11 Stunden hatte die Masse wieder 18 Grain verloren und nach 24 Stunden weiter 54 Grain. Die Zeichnungen nahmen während dieser Zeit an Erhabenheit zu, und waren nach Verflufs derselben in voller Ausbildung.

Ein zweiter Versuch ist nicht minder entscheidend und noch von anderer Seite interessant, indem er eine merkwürdige Modification der Wirkung darstellt, welche wir hier untersuchen.

Ein breites sechsseitiges Prisma von Salpeter, wurde zum Theil eingetaucht in eine verhältnifsmäfsige Menge Wassers. Der Krystall stellte eine sehr gemeine Modification dieses Salzes dar, indem zwei entgegengesetzte Seiten viel gröfsere Dimensionen hatten, als die andern vier. Das untere Ende wurde aufgelöst in hexaedrische Pyramiden wie zuvor beschrieben. Aber die Hauptwirkung des Auflösungsmittels äufserte sich durch die Umgestaltung des Prisma seiner ganzen eingetauchten Länge nach, aus der vorhin beschriebenen Figur, in eine mit ganz genau gleichen Flächen. Dieser Theil stand in bewundernswürdigem Gegensatze

mit dem, worauf die Flüssigkeit nicht gewirkt hatte und gab das instructiveste Resultat, das man sich vorstellen kann.

Anmerkung des Uebersetzers.

Der Leser hat hier alle in dieser Abhandlung enthaltene Thatsachen. Der Verfasser kommt nun auf eine atomistische Krystallisationstheorie, welche von kugelförmigen Grundtheilen ausgeht. Wir werden von seinen Ansichten vielleicht bei einer andern Gelegenheit sprechen. Uebrigens hat ähnliche Wahrnehmungen, wie hier Herr *Daniell* beschreibt, schon vor mehreren Jahren Herr v. *Widmannstädter* bei Auflösung des Meteoreisens gemacht, und ein unmittelbarer sehr schöner Abdruck der krystallinischen Zeichnungen, welche auf der Fläche des Meteoreisens von Ellbogen durch Behandlung mit Auflösungsmitteln entstanden, befindet sich hier in den Händen des Herrn Geh. Raths von *Sömmerring*. Auch hievon gelegenheitlich mehr.

Ueber die Reinigung und Herstellung der Titan- und Ceriumoxyde.

Von

LAUGIER.

Vorgelesen in der philomat. Societ. den 26. März 1814. Uebersetzt aus den Annales de Chimie Tome 89. Cah. 3. vom Dr. *Bischof*.

Das Eisen findet man so häufig und innig mit andern Metallen verbunden, dafs man es von mehreren noch nicht völlig hat abscheiden können. Dieses ist namentlich der Fall bei dem Titan und Cerium: man findet diese beständig mit Eisen verunreinigt, wenn sie auch durch die bekannten Processe gereinigt worden sind.

Vauquelin berichtet in seiner Abhandlung über das Cerium, dafs er das Eisen selbst noch in demjenigen Metalle aufgefunden habe, welches durch die gewöhnlichen Mittel gereinigt worden ist.

Diese kleine Quantität Eisen, die man nicht von diesen Metallen trennen konnte, möchte sie wohl nicht die Ursache der Schwierigkeit seyn, die man bei der Reduction derselben findet?

Der Wunsch diese Vermuthung zu bestätigen, veranlafste mich, einige Versuche zu übernehmen, deren Beschreibung der Gegenstand gegenwärtiger Abhandlung ist.

Wenn die erhaltenen Resultate nicht so genügend sind als ich wünschte, so glaube ich, dafs sie wenigstens dafür sprechen, dafs ich der vollständigen Reduction dieser beiden Metalle näher als bisher geschehen, gekommen bin, aus dem Grunde vielleicht, weil es mir gelang, das Eisen vollständiger abzuscheiden.

Ich gehe nicht in die Beschreibung der einzelnen Erfahrungen, die ich machte, ein, sondern werde nur von denen reden, welche einige Abweichungen von den bis jetzt in der Chemie bekannten Thatsachen darbieten.

Ich wandte 100 Grammen Titan von Saint-Yrieix an. Zu Pulver zerstossen wurden sie zu verschiedenen Malen gewaschen, und durch Decantiren die specifisch leichteren erdigen Theile abgesondert.

Die Chemiker, welche das Titan bearbeitet haben, stimmen mit einander überein, dafs 6 Theile reines Kali erfordert werden, um auf das rohe Metall einzuwirken; allein *Vauquelin* in seiner Abhandlung über den Oisanit ist der einzige, welcher mit zwei Theilen ausreichte. Ich überzeugte mich, dafs anderthalb Th. reines Kali hinreichen können, das rohe Titan vollkommen in Flufs zu bringen. bemerken mufs ich übrigens, dafs das Kali um so mehr betragen mufs, je weniger das Titan Eisen enthält, weil dieses wahrscheinlich die Schmelzbarkeit vermehrt: wenn $1\frac{1}{2}$ Th. Kali hinreichend ist 1 Th. rohes Titan zu schmelzen, so reichen kaum $2\frac{1}{2}$ Th. hin, um 1 Th. reines Titan in Flufs zu bringen.

Das Gemeng, welches sich durch die Wirkung des Kali gleich anfangs aufbläht, senkt sich

im Flufs, nimmt dann nicht mehr als den dritten Theil des anfänglichen Volumens ein und zeigt sich als eine schwarzbraune Masse, welche beim Abkühlen beträchtlich erhärtet.

Auf diese Masse gegossenes Wasser wirkt nur langsam auf dieselbe, und färbt sich dunkelgrün. Als ich die ganze verdünnte Masse auf ein Filtrum brachte, lief das überflüssige Kali mit der grünen Flüssigkeit durch, und der andere Theil blieb mit dem Titan in Gestalt einer röthlichen Masse zurück. *Vauquelin* hat bemerkt, dafs die kalische Flüssigkeit eine gewisse Quantität Titan zurückhalte, welche man davon absondern kann, wenn man das Kali durch eine Säure sättigt. Als ich eine viel gröfsere Quantität des Metalls anwandte, beobachtete ich, dafs etwas Titan sich von selbst aus der kalischen Auflösung niederschlug. Dieser Niederschlag ist ein rosenrothes Pulver: so wie er sich bildet, verliert die Auflösung ihre grüne Farbe; behält aber nicht minder die Eigenschaft, Titan niederzuschlagen durch Hinzufügung einer Säure.

Der rosenrothe Niederschlag wird leicht in der Kälte von Salzsäure aufgelöst, indem sich Dämpfe von oxydirter Salzsäure entwickeln, welches auf die Gegenwart von Manganoxyd hindeutet. Diese Auflösung trübt sich in der Wärme und setzt Titanoxyd ab; durch blausaures Kali entsteht ein grüner Niederschlag. Das rosenrothe Pulver besteht demnach aus Titan, Mangan und Eisen. Es ist wahrscheinlich, dafs das Mangan, indem es sich von selbst aus der kalischen Auflösung absetzt, das Titan mit sich nimmt, so wie es das Eisen mit sich nimmt, mit welchem es sich in den kalischen Auflösungen vieler Mineralien findet.

Der weiſse flockige Niederschlag, welchen die Salzsäure erzeugt durch Sättigung der kalischen Auflösung des Titans, löst sich eben so in der Kälte in concentrirter Salzsäure ohne Oxygen-Entbindung auf*): er ist eine Verbindung von Titan und Eisen; denn die Auflösung giebt einen grünen Niederschlag durch blausaures Kali, und nicht einen rothen, wie *Vauquelin* berichtet hat in seiner Abhandlung über den Anatase, welches beweiset, daſs er mit reinerem Titan gearbeitet habe als dasjenige ist, dessen ich mich bediente. Die sauer gewordene Flüssigkeit, woraus die Verbindung des Titans und Eisens gefällt worden war, enthielt noch eine Materie, welche durch Ammoniak in sehr leichten Flocken abgesondert wurde. Ich habe mich versichert, daſs diese eine Verbindung von Kiesel- und Thonerde sey, durch Spuren von Mangan und Eisen gefärbt.

Demnach enthält das kalische Wasser, welches beim Verdünnen der geschmolzenen Titanmasse abläuft, die Oxyde des Titans, Eisens und Mangans, so wie auch Kiesel- und Thonerde. Das Gewicht aller dieser in drei Portionen enthaltenen Substanzen ist gleich dem zehnten Theil des rohen Titans.

Ich komme nun zu der röthlichen auf dem Filtrum zurückgebliebenen Masse, welche, wie *Vauquelin* zuerst gezeigt hat, eine Verbindung ist von unreinem Titanoxyd und Kali, von welchem die Eigenschaft sich in den Säuren aufzulösen herrührt.

---

*) Sans dégagement de gas oxygène. Der Verf. spricht der alten Theorie gemäſs von der oxydirten Salzsäure. R.

Sie löst sich fast gänzlich in der Kälte und vermittelst starken Schüttelns in concentrirter Salzsäure auf, welcher sie eine gelbgrünliche Farbe mittheilt. Diese Auflösung, selbst mit vorschlagender Säure, ist auch filtrirt niemals klar; sondern trübe und wie opalisirend.

Bis auf 60° erhitzt, trübt sie sich und setzt Titanoxyd ab, welches man schwer davon absondern, und nicht untersuchen kann, ohne daſs das Wasser den gröſsten Theil mit sich durch das Filtrum nimmt; es ist daher sehr schwer vom Eisen zu scheiden.

Die saure Flüssigkeit, welche auf dem Titanoxyd schwimmt, zur Trockne abgedunstet, liefert einen Rückstand von Titan und Eisen, welcher sich durch das Austrocknen in dem Grade wieder zu rohem Titan verbindet, daſs die Säuren es nicht leichter wie das natürliche Titan angreifen.

Die Schwierigkeit das Titan im reinen Zustande darzustellen, und besonders die sauren oder wäſsrigen Flüssigkeiten, worin es schwebt, abzusondern, hat mich öfters abgeschreckt; doch suchte ich sie zu überwinden.

Nach einer groſsen Anzahl fruchtloser Versuche, habe ich meine Zuflucht zu einem Mittel genommen, wodurch ich sehr gut meinen Zweck erreicht habe; nämlich das aufgelöste Titan sogleich durch eine Säure zu vereinigen.

Dieses Reagens, welches zugleich die Reinigung des Titans erleichtert, indem es das Eisen absondert, ist die Sauerkleesäure, statt welcher man auch das sauerkleesaure Ammoniak gebrauchen kann. Diese Mittel würden die Schwierigkeit

haben, zu kostspielig zu seyn, wenn man viel zur Absonderung anwenden müfste; allein eine kleine Quantität reicht schon hin.

In dem Augenblick, wo man in die salzsaure Auflösung des unreinen Titans flüssige Sauerkleesäure giefst, entsteht ein weifser flockiger Niederschlag, der sich durch Hitze vermehrt; die Flocken vereinigen sich dann in Klumpen, welche dem Käse in der Milch gleichen, die Weifse dieser Flüssigkeit haben, und sich nach einigen Augenblicken Ruhe niedersetzen. Wird das Ganze siedend geseihet, so läuft die Flüssigkeit sogleich vollkommen klar und wie eine gewöhnliche Eisenauflösung gefärbt, durch.

Der weifse glänzende, auf dem Filtrum zurückgebliebene Niederschlag kann mehrere Male mit siedendem Wasser gewaschen werden, ohne dafs dieses das mindeste davon mit sich nimmt; wenigstens bleibt es klar und hell. Das erste Abwaschewasser enthält eine kleine Quantität Titan, Eisen und Salz- und Sauerkleesäure aufgelöst, das letztere enthält nur Salzsäure und eine Spur der beiden Metalle.

Die saure Flüssigkeit, woraus der gröfste Theil des Titans niedergeschlagen worden, enthält noch sauerkleesaures Titan und sauerkleesaures Eisen: man kann sich davon versichern, und sehr gut diese beiden Salze absondern, wenn man nach und nach Ammoniak zugiefst. Die ersten Tropfen bringen einen weifsen, dem schon erhaltenen ähnlichen, Niederschlag hervor; die letzteren einen rothen Eisenniederschlag, der auflöslicher *) in einem Säure-

*) In dem Originale steht wohl durch ein Versehen moins soluble. *B.*

überschuſs ist. Wenn man nämlich so viel Ammoniak zugesetzt hat um das Ganze niederzuschlagen, welches in diesem Falle eine röthliche Farbe hat; so kann man durch Hinzusetzung von einigen Tropfen Salzsäure, die das sauerkleesaure Eisen auflöst, das sauerkleesaure Titan zur weiſsen ihm eigenthümlichen Farbe zurückführen.

Das sauerkleesaure Ammoniak wirkt auf die salzsaure Auflösung des unreinen Titans fast auf die nämliche Weise wie die Sauerkleesäure. Jedoch schien mir der Niederschlag minder reichlich zu seyn als der durch die Sauerkleesäure erhaltene; aber es fällt das Titan eben so gut, so daſs die darüber stehende Flüssigkeit dieselbe Klarheit erhält.

Man bemerkt übrigens einige Verschiedenheiten zwischen beiden Niederschlägen.

Der durch die Sauerkleesäure entstandene hat eine gröſsere Weiſse, ist klebriger, zäher, mischt sich schwerer mit Wasser, in welchem man ihn zerrühren will, obgleich er mehr Salzsäure enthält.

Der durch das sauerkleesaure Ammoniak ist minder weiſs, minder voluminös, trockner, adhärirt weniger am Papier, ist mischbarer mit Wasser und wird dunkel durch das Austrocknen, während der erstere ein wenig Durchsichtigkeit behält.

Der durch das sauerkleesaure Ammoniak entstandene Niederschlag scheint eine Verbindung von sauerkleesaurem Titan und Salmiak zu seyn, welchen man durch's Abwaschen absondern kann. Die Gegenwart dieses ammoniakalischen Salzes beweisen die folgenden Versuche: der mit angefeuchtetem kaustischen Kali zerriebene und nachher erwärmte Niederschlag verbreitet ammoniakalische

Dämpfe: das durch Salpetersäure gesättigte und während einigen Minuten der Siedhitze ausgesetzte Kali giebt mit salpetersaurem Silber einen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag. Der nämliche Niederschlag in einer Retorte erhitzt, liefert ein wenig Wasser, welches durch die Silberauflösung getrübt wird; es sublimirt sich an dem Gewölbe der Retorte ein weifses Salz von einem pikanten Geschmack, und an dem Ende des Halses Krystalle in kleinen Nadeln, welche alle Eigenschaften des Salmiaks haben. 5 Grammen dieses Niederschlags oder vierfachen Salzes (sel quadruple), verloren durch die Destillation, theils an Wasser, theils an flüchtigem Salz 1,75 Gr. 100 Th. des nämlichen Salzes in einem Platintiegel calcinirt, erlitten einen Verlust von 34 Th. der bis auf ein Hunderttheil mit dem bei der Destillation erhaltenen übereinstimmt. Dieses Salz schwärzt sich wie die sauerkleesauren Salze durch die Einäscherung, und läfst ein gelbes Oxyd zurück, welches nach der Erkaltung weifs wird *).

In dieser Absicht machte ich mit dem Oxyde dieses Metalls und einer hinlänglichen Quantität Oel, einen Teig, welchen ich in einen Kohlentiegel brachte, dessen Deckel durch einen eisernen Draht befestigt war. Diesen Tiegel setzte ich in einen gröfseren mit Sand angefüllten und hermetisch verschlossenen hessischen Tiegel. Ich gab dann sechsstündiges Gebläsfeuer.

*) Der Verf. verspricht über die Natur und die zu vergleichbaren Eigenschaften noch bei einer andern Gelegenheit zu sprechen. B.

Nachdem das Ganze erkaltet war, fand ich den Kohlentiegel noch unversehrt; er enthielt einen kleinen dichten nach der innern Gestalt des Tiegels geformten Metallkönig, welcher zerbrochen drei deutlich zu unterscheidende Lagen (couches) zeigte: 1) eine innere Lage, dichter als die andern, in kleinen glänzenden Nadeln von schwarzbläulicher, dem Manganoxyd nicht unähnlicher, Farbe; 2) eine sehr dünne Lage, von brauner kupferoxydartig schillernder Farbe, 3) eine mittlere Lage, mit Höhlungen versehen, welche zum Aufenthalt irgend einer Materie dienen mufsten, und deren Wände aus Wärzchen von Goldfarbe gebildet waren. Sechs bis sieben folgende Versuche haben mir ein ähnliches Resultat gegeben, ein einzigesmal fand sich die warzenähnliche goldfarbige Lage auf der äufsern Oberfläche, niemals in der Mitte des Metallkönigs.

Vauquelin und *Hecht* haben in ihrer Arbeit über den französischen und ungarischen Titan die Herstellung dieses Metalls versucht. In einem einzigen ihrer Versuche erhielten sie gelbe Körnchen, in den andern eine rothe kupferfarbene Lage, und es scheint, dafs sie diese letztere vorzugsweise als das hergestellte Metall betrachtet haben.

Da es wahrscheinlich ist, dafs ich ein reineres Titanoxyd als jene angewandt habe, weil *Vauquelin* noch nicht mit der Entdeckung bekannt war, dafs das Titan vom Eisen befreiet durch blausaures Kali einen rothen Niederschlag giebt, und nicht einen grünen, wie *Klaproth* anfangs der Meinung war, und dafs von der andern Seite ich beständig die nämliche warzenförmige goldfarbige Lage er-

halten habe, so glaube ich diesen Theil des Metallkönigs als den wirklich hergestellten betrachten zu können.

Dieser gelbe Antheil mit Salpetersäure erhitzt, schien noch mehr ihrer Einwirkung zu widerstehen, und noch schwerer als der braune Antheil in den Zustand des weifsen Oxyds überzugehen.

Vauquelin, welcher die Metallkönige die ich erhalten habe, untersuchte, und *Haüy*, der ihnen ebenfalls seine Aufmerksamkeit schenkte, schienen geneigt diese Meinung anzunehmen.

Das Cerium habe ich einer ähnlichen Untersuchung unterworfen. Ich bemühte mich es zu reinigen und herzustellen. Das Angeführte setzt mich in dem Stande, dasjenige mit kurzen Worten zu berühren, was mir noch übrig ist.

Ich glaube dieses Metall noch vollkommener vom Eisen gereinigt zu haben, als es mir bei dem Titan möglich war, und wenn es mir zwar nicht gelang, es im metallischen Zustande zu erhalten, so blieb es doch nicht sehr fern davon.

Ich behandelte 25 Grammen vom unreinen Cerit mit Salpeter- und Salpetersalzsäure.

Diese beiden Säuren lösten gleich gut dieses Mineral auf. Die beiden Auflösungen schienen nur in der Farbe verschieden. Die salpetersaure Auflösung ist rosenfarben, wie eine verdünnte Manganauflösung. Die salpetersalzsaure Auflösung hat eine Orangefarbe.

Der Rückstand, welchen die Säuren nicht auflösen konnten, wog $9\frac{1}{2}$ Grammen. Eine damit angestellte Untersuchung bewiefs, dafs er nichts an-

ders sey als Kieselerde, durch ein wenig Eisen und einige Spuren von Cerium gefärbt.

Die beiden zur Trockne abgedampften Auflösungen hinterliefsen eine gallertartige Materie, welche bald zu einer röthlichen festen Masse schmolz. Diese löst sich in kaltem Wasser mit Ausnahme einer sehr kleinen Menge Kieselerde auf.

Die Ceriumauflösung vom Säureüberschufs befreit, wurde mit Ammoniak vermischt. Der ziegelrothe Niederschlag, welcher sich zu Boden setzte, wurde gesammlt und nachdem ich Wasser darüber kochen liefs, um alles Ammoniak abzusondern, brachte ich ihn auf ein Filtrum und wusch ihn von Neuem.

Hierauf that ich diesen feuchten Niederschlag in ein Gefäfs und gofs liquide Sauerkleesäure darauf. In der Siedhitze veränderte er seine Farbe und theilte sich in zwei wohl abgesonderte Portionen. Das sauerkleesaure Cerium fiel zu Boden in Gestalt eines weifsen, ein wenig ins Röthliche sich ziehenden Pulvers, und das Eisen blieb aufgelöst.

Nicht leicht kann in der Chemie eine genauere Scheidung Statt finden, als die eben erwähnte durch die Sauerkleesäure: ich habe weder in dem Cerium eine Spur von Eisen, noch in dem Eisen eine Spur von Cerium aufgefunden. Der Rückstand vom eingeäscherten sauerkleesauren Eisen, in Säuren wieder aufgelöst, wurde weder durch Sauerkleesäure, noch durch sauerkleesaures Ammoniak getrübt, und der Rückstand des sauerkleesauren Ceriums in Salzsäure aufgelöst, zeigte nichts von der Gegenwart des Eisens.

Die Sauerkleesäure verdient den Vorzug vor dem sauerkleesauren Ammoniak, und vor dem weinsteinsauren Kali, welches man bisher zur Reinigung des Ceriums vom Eisen angewandt hat, weil *Vauquelin* noch Eisen fand in einem durch diese Reagentien niedergeschlagenen Cerium.

Das sauerkleesaure Cerium verlor durch die Einäscherung fast die Hälfte seines Gewichts. 100 Th. im Sandbade getrocknetes Salz im Platintiegel eingeäschert, hinterliefsen 52 Th. ziegelfarbiges Oxyd dieses Metalls; die 48 Th. Verlust kommen demnach auf Rechnung der Sauerkleesäure und eines kleinen Wassergehaltes.

Ich versuchte dieses durch Einäscherung des sauerkleesauren Ceriums erhaltene rothe Oxyd herzustellen.

In dieser Absicht nahm ich 6 Grammen dieses Oxyds und machte mit einer hinreichenden Quantität Olivenöl einen Teig daraus.

Da *Vauquelin* dieses Metall für flüchtig hält, weil sich ein beträchtlicher Verlust ergab, als er es herzustellen versuchte, so wandte ich eine andere Vorrichtung als bei der Herstellung des Titans an.

Ich brachte nämlich den Teig in eine kleine Porcellanretorte, an welche ich einen eignen Apparat zur Verdichtung und Sammlung des Gases anpafste. Ich hoffte auf diese Weise den Antheil des Metalls zu erhalten, welcher sich während des Versuchs verflüchtigen würde.

Ich habe mich in meiner Erwartung betrogen: es entband sich nichts als Kohlensäure und ich fand

in der Retorte eine schwarze Materie, glänzend in vielen Puncten, welche genau das Gewicht der angewandten 6 Grammen hatte.

An die Stelle des abgeschiedenen Sauerstoffs trat genau eben so viel Kohlenstoff.

Ich kann nicht umhin, hier die Bemerkung zu machen, dafs bei verschiedenen Reductions-Versuchen, wo Kohlenstoff an die Stelle des Sauerstoffs trat, ersterer genau so viel am Gewicht betrug als der Stoff, der verdrängt worden war. In diesen Versuchen hatte ich verschiedene Quantitäten Oel angewandt und nichts desto weniger war das Gewicht des Kohlenstoffs gleich viel.

Diese wohl bewährte Thatsache scheint mir einige Aufmerksamkeit zu verdienen, und ich nehme mir vor, sie durch vergleichende Versuche über verschiedene metallische Substanzen zu bestätigen.

Davy der vermittelst des Kaliums die Reduction des Ceriumoxyds versuchte, welches ihm gelungen seyn soll, hat bewiesen, dafs dieses Metall nicht flüchtig ist.

Wenn ich meine Versuche zu der Zeit, wo ich sie angestellt habe, bekannt gemacht hätte, so würden sie in diesem Puncte durch die neueren dieses berühmten Chemikers bestätigt worden seyn. Jetzt kann ich mir nur Glück wünschen, mein Resultat über die Feuerbeständigkeit des Ceriums in Uebereinstimmung mit jenem zu finden.

Die schwarze glänzende Materie, welche ich als Rückstand in meinem Versuche erhalten habe, ist ein wahres Kohlenstoff-Cerium (carbure de cerium).

Das Verhalten dieser Verbindung an der Luft, wenn sie noch heifs ist, kann keinen Zweifel in dieser Rücksicht übrig lassen.

In dem Augenblick, wo ich die Retorte, welche diese Materie enthielt, zerschlug, entzündete sie sich von selbst an der Luft wie der beste Pyrophor. Auf Papier gestreut, setzt es dieses in Feuer, und so wie es selbst verbrennt und der Kohlenstoff sich dadurch verzehrt, so wird das rothe Ceriumoxyd wieder erzeugt und nimmt die Stelle des Kohlenstoffs ein.

Diese merkwürdige Erscheinung läfst vermuthen, dafs das Cerium vollkommen hergestellt worden ist, und dafs, wenn man im Stande wäre den Kohlenstoff ohne Zutritt der Luft, oder anderer oxydirender Körper abzusondern, man das Metall im Zustande der Reinheit würde darstellen können.

Indem ich das mit Oel zu einem Teig gemachte Titanoxyd der Destillation aussetzte, erhielt ich ein Kohlenstoff-Titan, welches dem äufsern Ansehen nach jenem des Ceriums glich; aber sich nicht entzündete.

Stücke von den gläsernen Retorten, welche ich in den beiden vergleichenden Versuchen über diese zwei Metalle gebrauchte, waren mit einer glänzenden Lage von beiden Kohlenstoff-Verbindungen belegt, und jede zeigte, als man sie der Hitze aussetzte, eine Verbrennung, deren Rückstand eine merkwürdige Verschiedenheit darbot: so wie der Kohlenstoff sich verzehrte, so liefs das Kohlenstoff-Cerium ein rothes Pulver und das Kohlenstoff-Titan ein weifses Pulver zurück.

Aus dem in dieser Abhandlung beschriebenen Versuchen scheinen mir folgende Thatsachen sich zu ergeben:

1) die Sauerkleesäure und das sauerkleesaure Ammoniak werden mit gutem Erfolg angewandt, um den gröfsten Theil sogleich zu gewinnen von dem Titan, enthalten in einer unreinen salzsauren Auflösung dieses Metalls, welche nach der Einwirkung der Sauerkleesäure vollkommen klar zurückbleibt.

2) Diese Mittel, indem sie auf diese Weise das Titan absondern, erleichtern die Abscheidung des beigemischten Eisens.

3) Das aus dem sauerkleesauren Titansalze erhaltene Titanoxyd mit Oel zu einem Teig angemacht und heftig geglühet, wird zum Theil hergestellt, und die hergestellte Quantität hat eine rein gelbe Farbe.

4) Die Sauerkleesäure ist das beste Reagens, um das Cerium vom Eisen zu reinigen; die Reinigung dieser beiden Metalle wird durch dieses Mittel vollkommen zuwege gebracht.

5) Das aus sauerkleesaurem Ceriumsalze erhaltene Ceriumoxyd mit einer hinreichenden Quantität Oel zu einem Teig angemacht und heftig geglühet in einer Porcellanretorte, verwandelt sich in ein schwarzes Kohlenstoff-Cerium mit glänzenden Puncten, welches genau das nämliche Gewicht des angewandten Oxyds hat.

6) Diese Kohlenstoff-Verbindung noch warm, hat die Eigenschaft sich an der Luft zu entzünden wie der beste Pyrophor; auf Papier gestreut setzt

es dieses in Brand, und wird, so wie es verbrannt ist und der Kohlenstoff sich verzehrt hat, wieder zu rothem Oxyde.

7) Diese Eigenschaft sich von selbst zu entzünden läfst vermuthen, dafs das Metall den Sauerstoff verloren hat und Kohlenstoff an dessen Stelle getreten sey.

8) Das Cerium ist nicht flüchtig in der Rothglühehitze, welche eine Porcellanretorte in einem Reverberirofen aushalten kann *).

*) Nach den Versuchen in *Childrens* Laboratorium verflüchtigte sich aber doch vollkommen das kleesaure Ceriumsalz in der stärksten Hitze einer Schmiedeesse. S. diese Zeitschrift B. XIII. S. 108. *Bischof.*

Neue Methode das Osmium aus dem rohen Platin zu gewinnen.

Von
LAUGIER.

(In dem Institut am 22. Nov. 1813. vorgelesen). Uebersetzt aus den Annales de Chimie Tome 89. Cah. 2. Pag. 191. vom Dr. *Bischof*.

Unter den vier in dem rohen Platin aufgefundenen Metallen, ist das Osmium, dessen Entdeckung wir den Arbeiten von *Fourcroy*, *Vauquelin*, *Descotils* und *Tennant* verdanken, dasjenige, welches, in geringerer Quantität darinnen vorkommend, vielleicht das merkwürdigste durch seine besonderen Eigenschaften ist.

Ein metallisches Oxyd, welches flüchtig in der Siedhitze des Wassers ist, mit diesem während der Destillation übergeht, ohne ihm eine Farbe mitzutheilen; begabt aber mit einem starken pikanten Geruch, fast wie oxydirte Salzsäure, der den Nasenschleim, wie diese Säure verdickt, und auf die Geruchsnerven so wirkt, dafs der Sinn des Geruchs mehrere Tage lang geschwächt wird; welches durch einige Tropfen von Galläpfelauflösung eine dunkelblaue Farbe, wie gewöhnliche Tinte, annimmt, die noch weniger wie diese, selbst durch die stärksten Säuren angegriffen wird; welches das

Pantoffelholz, die Leinwand und andere organische Substanzen schwarz färbt; welches endlich aus seiner wässrigen Auflösung durch Zink, unterstützt durch einen Salzsäureüberschuſs, als ein schwarzes Pulver niedergeschlagen werden kann, das, selbst in einer gelinden Hitze flüchtig und sublimirbar ist in nadelförmigen Krystallen von weiſser Perlmutterfarbe, die man nicht in verschlossenen Gefäſsen wegen ihrer ausserordentlichen Flüchtigkeit aufbewahren kann: diese sämmtlichen durch die obengenannten Gelehrten entdeckten Eigenschaften, waren wohl geeignet, die Neugierde aller Chemiker zu erregen.

Sie beklagten, daſs die Quantität dieses Metalls so klein wäre und nicht zulieſs, die Eigenschaften desselben, besonders aber den metallischen Zustand gehörig kennen zu lernen.

Ich habe ein einfaches und wenig kostspieliges Mittel aufgefunden, eine gröſsere Quantität Osmium zu erhalten, als man bisher aus dem rohen Platin gewann; diese Quantität, welche ich mir verschafft habe, war gänzlich für die Chemiker verloren gegangen, und das Mittel, dessen ich mich bediente, um es zu bekommen, theile ich, weil es mir einiges Interesse zu haben scheint, der Classe mit.

Man weiſs, daſs das Osmium enthalten ist in dem metallisch grauen, glänzenden Pulver, welches der Einwirkung der Salpetersalzsäure, die man zur Auflösung des rohen Platins anwendet, widersteht, und welchem man den Namen schwarzes Pulver vom Platin gegeben hat.

Dieses Pulver besteht aus den beiden Metallen, Osmium und Iridium.

Um diese beiden Metalle zu scheiden, calcinirt man in einem Tiegel das schwarze Pulver mit der Hälfte seines Gewichts ätzenden Kali, welches die feine Zertheilung und dadurch die Oxydation durch die Luft befördert.

Was von dem Pulver während des Processes gehörig angegriffen worden ist, hat eine Auflöslichkeit sowohl in den Kalien als in den Säuren erlangt, und wenn man zu verschiedenen Malen das, was anfangs der Wirkung des Kali entgangen ist, behandelt, gelangt man dahin, die beiden Metalle gänzlich zu scheiden.

Das Wasser, dessen man sich zur Aufweichung der calcinirten Masse bedient, enthält einen grofsen Theil Osmiumoxyd, und um dieses zu erhalten, reicht es hin, das Kali durch Salpetersäure zu sättigen, und hierauf das Ganze einer Destillation auszusetzen.

Das Osmiumoxyd geht über in die Vorlage mit dem Wasser, welches mit den oben genannten Eigenschaften begabt ist.

Dieser von *Fourcroy* und *Vauquelin* angegebene Procefs ist der einzige, dessen sich die Chemiker bedient haben, um das Osmium aus dem rohen Platin zu gewinnen.

Der Gegenstand meiner Abhandlung ist nicht das in dem schwarzen Pulver aufgefundene Osmium.

Ich beschäftigte mich in einigen Versuchen mit dem Platin; hatte aber nichts mit seinem schwarzen Pulver zu thun, und schon besitze ich drei bis vier Pinten Osmiumoxydauflösung. Ich würde noch mehr haben, wenn mir nicht etwas von dem erhaltenen Product verloren gegangen wäre, und

gleichwohl habe ich kaum sieben Mark (marcs) vom rohen Platin angewandt.

Dieses Product ist die Säure selbst, welche zur Auflösung meines Platins gedient hat, und welche man gewöhnlich in einem einfachen Destillationsapparat wieder gewinnt.

Diese Säure hat einen der oxydirten Salzsäure ähnlichen selbst noch stärkern Geruch, und dieser Umstand brachte einige Chemiker zu der Vermuthung, dafs sie eine überoxydirte Salzsäure seyn könnte.

Der Geruch dieser Säure kommt ganz mit dem des Osmium überein. Man konnte vermuthen, dafs, da das Oxyd dieses Metalls sehr flüchtig ist, die Hitze, welche die Auflösung des rohen Platins erfordert, mehr als hinreichend seyn müfste, um jede Quantität davon zu verflüchtigen, ferner dafs, da es bei der gewöhnlichen Behandlung, um es zu erhalten, so leicht durch das Wasser mit übergeführt wird, es um so mehr durch die Säuren geschehen müfste, und dafs es endlich zum Theil in den Säuren, welche sich damit angeschwängert hatten, aufgelöst bleiben könnte.

Diese Vermuthung hat sich bestätigt, und ich habe nach meinen Versuchen Grund zu glauben, dafs die während der Auflösung des rohen Platins erhaltene Säure ein Gemisch aus Salz- und Salpetersäure sey, in welchem die letztere vorherrscht, und dafs der Geruch dieses Gemisches, und zum Theil selbst die gelbe Farbe vom Osmiumoxyd herrührt.

Um das Osmium, welches darinnen sehr reichlich enthalten ist, zu gewinnen, habe ich anfangs

kohlensaures Kali, ätzendes Kali und Natron angewandt; aber abgesehen davon, dafs die Anwendung derselben kostspielig ist, halten auch diese Kalien eine gewisse Menge Osmium zurück, welches für die Destillation des Gemisches rein verloren geht; dieser Theil Osmium theilt der Auflösung des Rückstandes, so wie den salpetersauren und salzsauren, durch Abdunstung erhaltenen Salzen eine gelbe, seine Gegenwart anzeigende Farbe mit.

Als ich diese Salze von gelber Farbe calcinirte, sonderte sich beim Auswaschen ein schwarzes Pulver ab, welches alle Eigenschaften des Osmiums zu haben schien, das niedergeschlagen worden durch Zink aus der Auflösung seines Oxydes im Wasser; aber ein Theil dieses Metalls schien durch die Calcination verloren gegangen zu seyn, welches wenigstens sehr wahrscheinlich ist.

Die Kalkmilch schien alle Vorzüge zu vereinigen, die Sättigung der Säure zu bewirken, da sie keine merkliche Quantität Osmium zurückhält.

Nach der Sättigung destillirt man das Gemisch, und man erhält eine Auflösung von Osmiumoxyd, welche sich durch ihren starken Geruch sehr auszeichnet, und die auf der Stelle durch einige Tropfen Galläpfeltinctur blau wird.

Ich beobachtete, dafs, wenn das Gemisch fast alles darinnen enthaltene Oxyd hergegeben hat, das Wasser, welches hernach in die Vorlage übergeht, mit Galläpfel, statt blau zu werden, eine gelbe Farbe giebt, worauf nach einigen Stunden ein grauer schieferfarbiger Niederschlag entsteht, der hernach bräunlich wird. Ich konnte mich noch nicht versichern, ob das Osmium auf einer andern Oxyda-

tionsstufe sich befindet, welche die Ursache dieser Veränderung ist, oder ob diese Verschiedenheit von einem fremden Stoff im Osmium herrührt.

Während der Sättigung der Säure entwickelt sich ein so pikanter Geruch, daſs, als ich ohne Vorsicht davon eingeathmet hatte, ich acht Tage lang den Geruch verloren habe.

Aus den in dieser Abhandlung dargelegten Versuchen folgt:

1) daſs sich bei der Auflösung des rohen Platins in Salpetersalzsäure, mit der Säure Osmiumoxyd entbindet.

2) Daſs diese durch Kali, Natron, und vorzüglich durch Kalk gesättigte Säure, hernach der Destillation ausgesetzt, eine sehr ansehnliche Quantität dieses Oxyds liefert.

Man vermuthet, daſs eine Pinte dieser gesättigten Säure eben so viel liefern könne, als man aus einer halben Unze des schwarzen Pulvers gewinnen kann, eine Schätzung, deren Genauigkeit sich übrigens nicht verbürgen läſst.

3) Daſs der beschriebene Proceſs leicht, geschwind, wenig kostspielig ist, und daſs er den Chemikern eine Quantität Osmium darbietet, welche bis jetzt für sie verloren gegangen war.

Auszug
aus den Verhandlungen in der mathematisch-physikalischen Classe der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 12. Apr. 1817.

1. Der K. Geheimer-Rath *Freiherr v. Moll* sprach, als Sekretär der Classe, zum Andenken der kürzlich verstorbenen zwei achtungswürdigen Mitglieder der Akademie, des vormaligen Conservators der mineralogischen Sammlungen *v. Petzl*, Commenthur des Maltheser Ordens und Professors der Mineralogie am hiesigen Lyceum, so wie des durch mehrere physikalische Schriften unsern Lesern bekannten Canonicus Ritter *v. Imhof*, sich darauf beziehend, daſs das Andenken derselben noch besonders in einer akademischen Sitzung durch den Generalsekretär der Königlichen Akademie gefeiert werde. Darauf las

2. der K. geistl. Rath Ritter *v. Schrank* biographische und literarische Notizen aus dem Leben des berühmten Entdeckers der Sonnenflecken *Scheiner*, welche zur Mittheilung bestimmt sind in der Zeitschrift für Baiern und die angrenzenden Länder, wo diese ganze Abhandlung nachgelesen werden kann, die keinen ins Einzelne gehenden Auszug erlaubt.

5. Hofrath *v. Soldner* legte eine Abhandlung des Herrn *Fraunhofer* in Benedictbeuern vor; *Bestimmung des Brechungs- und Farbenzerstreuungs-Vermögens verschiedener Glasarten, in Bezug auf die Vervollkommnung achromatischer Fernrohre.* Es ist den Lesern dieser Zeitschrift schon die Vollkommenheit bekannt, in welcher achromatische Fernrohre zu Benedictbeuern verfertigt werden. Diese Vollkommenheit gründet sich theils auf gewisse vom Hrn. v. *Reichenbach* angegebene Einrichtungen, um die höchste Genauigkeit in Absicht auf Kugelgestalt beim Schleifen der Gläser zu erhalten, theils auf die ausgezeichnete Güte des Flintglases, in welcher Beziehung Herr *Fraunhofer* sich grofse Verdienste erwarb. Wie bisher um die praktische Optik, so machte sich derselbe durch die vorliegende Abhandlung auch um die theoretische verdient. Dieselbe enthält eine Reihe von Tafeln, worin das Brechungs- und Farbenzerstreuungs-Vermögen verschiedener Körper mit gröfserer Schärfe, als bisher geschah, bestimmt wird. Es würde zu weitläufig seyn, die Verfahrungsart hier zu beschreiben, deren sich Herr *Fraunhofer* bei seinen Messungen bedient. Indefs bemerken wir im Allgemeinen, dafs er mit einem genau eingetheilten Theodoliten seine Messungen anstellte. Die Betrachtung des Farbenbildes durch das Fernrohr des Theodolits, führte ihn auf eine sehr interessante Betrachtung. Er sah nämlich, da er zuerst mit Kerzenlicht arbeitete durch das stark vergröfsernde Fernrohr in der Orangefarbe des Spectrums eine helle und scharf begränzte Linie. Durch wiederholte Messungen, wobei sehr verschiedene Prismen angewandt wurden, fand derselbe, dafs die Lage dieser Linie

gegen die Farben constant und immer dieselbe ist, und da die Linie sehr scharf begränzt erscheint, so gab sie ihm einen fixen Punct bei seinen Messungen. Er wandte ein ähnliches Verfahren an in Beziehung auf das durch Sonnenlicht hervorgebrachte Spectrum. Mit Verwunderung fand Herr *Fraunhofer* hiebei durch seine stark vergröfsernden Werkzeuge nicht nur dieselbe Linie wieder, von welcher wir so eben sprachen, die aber hier dunkel erschien, sondern fast noch eine unzählbare Menge anderer ähnlicher Linien; er zählte deren über 500. Da die Linien von sehr verschiedener Stärke und verschieden gruppirt sind, so ist es möglich sich von der Identität einer jeden unter veränderten Umständen wieder zu versichern. Herr *Fraunhofer* fand, dafs sie bei Prismen aus den verschiedensten Materien immer dieselbe Lage haben. Dieses Resultat ist für die praktische Optik von unschätzbarem Werthe. Man braucht sich nun, um die Farbenzerstreuung verschiedener Prismen zu finden, nicht mehr unmittelbar mit den so unbestimmbar verwaschen in einander übergehenden Farbenstreifen zu beschäftigen, sondern nur die Abstände zweier Linien zu messen und man hat das Verhältnifs der Farbenzerstreuung und zwar, wegen der Feinheit der Linien, mit der gröfsten Genauigkeit.

Herr *Fraunhofer* ging nun von Betrachtung des Sonnenlichtes zu der des Planeten- und Fixsternlichtes über. Zuerst richtete er sein mit einem Prisma, auf die von ihm in der Abhandlung bestimmte Art, versehenes Fernrohr auf die Venus, und es zeigte sich in dem erhaltenen Spectrum wieder das nämliche System von Linien, wie in

dem vom Sonnenlichte und alle Verhältnisse zwischen den Linien waren genau die nämlichen; nur waren die Linien wegen der geringen Stärke des Planetenlichtes schwächer und schwerer zu sehen. Nun betrachtete er eben so den Sirius, sah ebenfalls ein System von Linien, aber gegen seine Erwartung ein ganz anderes als im directen und dem von der Venus reflectirten Sonnenlichte. Auch andere Fixsterne erster Gröfse betrachtete er so: er sah überall Linien, aber wie es ihm schien bei jedem Stern andere. Den letzten Punct konnte er indessen noch nicht ganz zur Entscheidung bringen, weil das Licht dieser Sterne zu schwach ist; er wird sich jetzt zu diesem Zwecke einen neuen und weit stärkeren Apparat verfertigen. Auch auf verschiedene künstlich erzeugte Lichtarten hat Herr *Fraunhofer* sein Verfahren angewandt, und bei dem prismatischen Lichte der Elektricität Linien bemerkt, die mit denen von andern Lichtarten nicht übereinstimmen *).

*) Es ist nicht zu läugnen, dafs schon *Wollaston* und *Young* (s. philos. Transact. 1804. S. 14.) unter gewissen Bedingungen dunkle Streifen im prismatischen Farbenbilde wahrgenommen haben. Jedoch die Beobachtung derselben war weit unvollkommener, obgleich schon *Young* verschiedene Lichtarten in dieser Beziehung beobachtet hat. Herr *Fraunhofer* hat die Beobachtung viel genauer angestellt und schon durch die Art, wie er auf seine Entdeckung geleitet wurde, wird hinreichend dargethan, dafs er sie blofs seinen eigenen Forschungen verdanke. Auch hat Niemand vor ihm sich dieser Linien zur Messung der Farbenzerstreuung bedient; denn erst in dem so eben erschienenen ersten Hefte der Annal. de Chemie et de

Herr *Fraunhofer* enthält sich geflissentlich vorläufig aller theoretischen Betrachtungen über diese Erscheinungen; er wollte nur Thatsachen aufstellen. In Beziehung auf die Wiederholung seiner Versuche von andern bemerkt er, dafs da die Linien und Streifen im Farbenbilde, welche bei seiner Beobachtungsart sich zeigen, nur sehr geringe Breite

---

Phys. von 1817. schlägt *Arago* diese Methode vor mit Hinsicht auf die eben angeführten Beobachtungen, welche *Young* gemacht hatte, indem er das Spectrum durch eine Gattung blauen Glases beobachtete. Auch *Arago* bemerkt, dafs die Messungen auf diese Art sehr genau und vergleichbar werden, wie die Natur des Prisma beschaffen seyn möge, *so ferne man sich nur immer desselben gefärbten Glases bedient.* *Arago* scheint zunächst diese dunklen Streifen davon abzuleiten, dafs immer ein mehr oder minder beträchtlicher Theil des Lichtes verschluckt wird vom durchsichtigen Körper; er selbst aber hat in einer im vorigen Jahr erschienenen Abhandlung interessante Untersuchungen angestellt über die dunklen Streifen, welche, gemischt mit farbigen, entstehen, wenn verschiedene Lichtstreifen unter gewissen Bedingungen sich kreuzen. Das Verdienst, auf diese letzte Erscheinung zuerst aufmerksam gemacht zu haben, gebührt Herrn Dr. *Thomas Young* (s. dessen vorhin angeführte Abhandlung); Herr *Fresnel* zeigte, dafs dieselben dunklen Streifen entstehen können, wenn zwei von einem strahlenden Puncte ausgehende, und von etwas gegen einander geneigten Spiegeln zurückgeworfene, Lichtstreifen sich durchkreuzen. S. Annales de Chemie et de Phys. Febr. 1816. S. 199. u. März 1816. S. 239—280. u. S. 332. Wir werden von allen diesen merkwürdigen Erscheinungen bei einer andern Gelegenheit ausführlicher sprechen.

d. H.

haben, es klar sey, dafs der Apparat grofse Vollkommenheit haben müsse, um allen Abweichungen zu entgehen, welche die Linien undeutlich machen, oder ganz zerstreuen können. Die Seitenflächen der Prismen müssen daher sehr gut eben geschliffen seyn. Das Glas, welches zu solchen Prismen gebraucht wird, mufs ganz frei seyn von Wellen und Streifen; daher mit englischem Flintglas, das nie ganz frei von Streifen ist, nur die stärkeren Linien gesehen werden. Auch das gemeine Tafel- und englische Crown-Glas enthält sehr viele Streifen, wenn sie gleich für das freie Auge nicht sichtbar sind.

4. Der vom Geheimen-Rath [illegible] von *Leonhard* erstattete Bericht, die neuesten Fortschritte im Gebiete des mineralogischen Wissens betreffend, umfafste folgende Gegenstände. *Geognostische Untersuchungen in Italien angestellt.* Herr Graf *Dunin Borkowsky* erforschte die Gegend von Rom, und stellt, als Resultat seiner Untersuchung, den merkwürdigen Schlufs auf: dafs der Römische Boden ein Flötztrapp-Gebirge sey. Fast alle Glieder dieser Formation finden sich auf jener Ebene vereinigt; der Thon ist jedoch die vorherrschende Masse, der sich hier als Wacke, Thonstein, Thonstein-Porphyr, mandelsteinähnliches Gestein und Tuff verschieden modificirt. Einen Theil der Materialien zu diesem Gebirge konnten allerdings die Vulkane gegeben haben, aber diese Materialien wurden durch die Gewässer so verschiedenartig verarbeitet, dafs sie fast gänzlich ihren ursprünglichen Charakter verloren haben. Ein hohes Verdienst um die Wissenschaft erwarb sich der genannte geistvolle Naturforscher ferner dadurch, dafs

er zuerst den *Alaunstein* von Tolfa vom *Alaunfelsen* sonderte und den letztern als eigenthümliche Gebirgsart darthat, welche der Flötztrappformation anzugehören scheint *). Das untere Italien machte Herr *Brocchi* zum Gegenstand seiner Forschungen. Besonderes Interesse verdienen die Untersuchungen der, bis jetzt fast unbekannten, Gebirge der Umgegend von Viterbo, wo unter andern sehr malerische Gruppirungen basaltischer Säulen wahrgenommen wurden **). *Eisenhaltiger Bimsstein* am Sepolcro di Nasone vom Herrn Grafen *Borkowsky* aufgefunden. Wird als besondere Abänderung der Bimssteingattung zu betrachten seyn, die sich durch Farbe, Glanz und andere Merkmale unterscheidet. Die färbende Substanz scheint Eisenoxydul zu seyn. *Geognostische Untersuchung des Meifsners in Hessen* vom Herrn Oberförster *Hundeshagen* angestellt ***). Der Verfasser sagt: dafs man bis jetzt, so vielfältig und in so verschiedenartiger Richtung auch das Steinkohlen-Flötz des Meifsners durchfahren worden, noch nirgends auf eine Stelle gekommen sey, wo, wie die Schule der Vulkanisten annimmt, der Basalt, durch unterirrdische Feuer geschmolzen, die untere Gebirgslagen durchbrochen und über denselben sich verbreitet habe. Noch weniger aber komme die Feuertheorie mit der innern Beschaffen-

*) Die ausführliche Abhandlung wird in dem, unter der Presse befindlichen, X. B. von *Leonhard's* Taschenbuche mitgetheilt.

**) Eine ausführliche Nachricht hierüber findet sich im IX. Heft der Biblioteca italiana.

***) Die ausführliche Mittheilung folgt im XI. Bde. von *Leonhard's* Taschenbuch.

heit des Meifsners überein, wo man krystallinische, drusige Gemenge von Fossilien finde, welche der Wirkung des Feuers nicht widerstanden haben würden und die sich nur auf nassem Wege bilden konnten. *Sodalith*, am Vesuv entdeckt *) durch Herrn Grafen *Borkowsky*. Das Muttergestein von kalkig - talkigter Natur, dabei Augit, Bimsstein und Eisspath. *Gehalt des Wifsmuthglanzes.* Einer vom Herrn Oberbergrath *Selb* ertheilten Notiz zu Folge, ist der *Wifsmuthglanz* von Johann - Georgenstadt nicht *rein geschwefelter* Wifsmuth, sondern er gehört dem *Kupfer - Wifsmutherz* an. Herr *Selb* vermuthet, dafs auch der Wifsmuthglanz von Bieber dahin zu rechnen seyn dürfte: dagegen bleibt der Schwedische von Ryddarhyttan ausschliefslich Wifsmuthglanz, indem kein anderes Metall an seiner Mischung Theil nimmt. *Neuer Goldanbruch in Sibérien. Kritik des Berzelius'schen Mineral - Systems vom Herrn Professor Pusch zu Kielze in Pohlen. Orographische und hydrographische Karte von Europa von Sorriot de l'Host* u. s. w.

5. Der Akademiker Dr. *Vogel* trug die 2te Abth. seiner Abhandlung über die Getreidearten vor. Er betrachtete den Weizen, Hafer und Reis, deren Bestandtheile er in der ersten Abtheilung bestimmt hatte, in Beziehung auf die geistige und auf die Brodgährung. Das mit vielem kalten Wasser gewaschene und seines Zuckers beraubte Mehl wurde

*) In den mineralogischen Studien von *Selb* und *Leonhard* S. 290. findet sich bereits eine Nachricht über das in Grönland aufgefundene Mineral, welches, von seinem beträchtlichen Natron - Gehalt, den Namen *Sodalith* erhielt.

mit Hefe angesetzt, wodurch es gegen alle Erwartung in die geistige Gährung gerieth.

Das Reismehl mit Hefen, Zucker und süfsen Mandeln in Gährung gebracht, giebt durch die Destillation ein geistiges Product, welches nicht den sogenannten Fuselgeruch des Korn-Branntеweins, sondern mit dem Arak sehr viel Aehnlichkeit hat. Auch der Hafer läfst sich in die geistige Gährung bringen, und giebt ein berauschendes etwas bitteres Getränk. Wenn man den gestofsnen Hafer einen Monat der Gährung überläfst, so erhält man einen sehr starken Essig.

Was die Brodgährung dieser Getreidearten betrifft, so hat Hr. *Vogel* die neuesten Versuche des Hrn. *Edlin* nicht bestätigt gefunden. Letzterer behauptet z. B. dafs das kohlensäure Gas, die Hefe und den Sauerteig ersetzen könnte. Hr. *Vogel* hat freilich gefunden, dafs ein mit kohlensaurem Wasser angemengter Teig etwas in die Höhe, aber nicht in Gährung übergeht. So hat er ferner die Erfahrung gemacht, dafs Wasserstoffgas den Teig heben, aber nicht in Gährung bringen kann.

Er hat sich bemüht die aus dem Mehle durch die Analyse abgesonderten Bestandtheile wieder zu vereinigen, und sie in Gährung zu bringen; obgleich die Gährung erfolgte, so gab die gegohrne Masse doch kein Brod; es scheint überhaupt, dafs wenn das Band, welches die Bestandtheile im Mehle bindet, einmal zerrissen ist, selbige zur Brodbildung gänzlich unfähig geworden sind.

Hr. *Vogel* ist durch Versuche belehrt worden, dafs sich beim Brodbacken eine Quantität *gebrannte Stärke* bildet. Aus keiner Mehlart außer dem

Reismehle, löset das kalte Wasser Stärke auf; sind diese Mehlarten aber in Brod verwandelt, so enthalten sie alle die *gebrannte* im kalten Wasser auflösliche Stärke. Das Brod enthält beinahe eben so viel Zucker, als das zum Backen angewandte Mehl; diefs ist abermals ein Resultat, welches mit den bisherigen Ansichten über die Gährung offenbar im Widerspruch steht. Das Waitzenbrod enthält, Zucker 3,60, Stärke 53,50, *gebrannte* Stärke 18,0, Kleber mit ein wenig Stärke verbunden 20,75, kohlensaures Gas, salzsauren Kalk und salzsaure Bittererde.

6. Der Akad. *Vogel* sprach darauf von einer vergleichenden Analyse des Rhinozeros- und Elephanten-Urins, die er jüngst anstellte. Es geht aus seinen Versuchen hervor, dafs der Elephanten-Urin von dem des Rhinozeros dadurch abweicht, dafs er die stickstoffhaltigen Bestandtheile in gröfseren Proportionen enthält und sich daher dem Urin der fleischfressenden Thiere etwas mehr nähert, was in so fern auffallend ist, da diese beiden Thiere vom nämlichen vegetabilischen Futter erhalten werden. Auch enthält der Elephanten-Urin nur eine geringe Quantität von kohlensauren Erden, wodurch er sich vor dem Urin der übrigen vierfüssigen Thiere, so wie durch die gänzliche Abwesenheit der Benzoesäure auszeichnet *).

7. Der Akad. *Schweigger* sprach über die Frage: *ob bei der Electricität, wie bei dem Lichte, der leichtere oder schwerere Durchgang durch Leiter von einem Winkelverhältnisse abhängig sey?*

---

*) Die Abhandlung wird in diesem Journal abgedruckt werden.

Schon *Newton* nahm eine sogenannte Anwandelung des Lichtes zum leichteren Durchgange durch Körper, oder zur leichteren Zurückstrahlung an, und nach den bekannten ganz entscheidenden Versuchen von *Malus* geht das Licht durch Körper, welche Leiter desselben sind und die wir durchsichtig zu nennen pflegen, dann am leichtesten, wenn es auffällt unter einem gewissen Winkel, der bei Glas etwa 35° ist mit der Fläche desselben. Da Electricität und Licht in so vielfacher Beziehung Aehnlichkeit haben und erstere angehäuft sogar als electrisches Feuer, d. h. als Licht und Wärme, auftritt, so haben wir Veranlassung genug zur Untersuchung der Frage: ob nicht auch bei der Electricität ein für ihre Fortleitung günstiges Winkelverhältnifs auf ähnliche Art, wie bei dem Lichte, sich offenbare? Meines Wissens hat noch Niemand diese Frage aufgeworfen; indefs schien mir die Untersuchung derselben wichtig, selbst wenn die Antwort verneinend ausfallen sollte. Mehrere theils schon früher von mir, theils erst neuerdings mit dem *Voltaischen* Becherapparate angestellte Versuche gaben mir Anleitung zur Vermuthung, dafs diese Frage bejahend zu beantworten seyn möge. Ich übergehe für jetzt alle diese Untersuchungen und führe nur eine einzige Thatsache an, welche mir dafür ziemlich entscheidend zu sprechen scheint. Eine der wichtigsten Beobachtungen nämlich in der ganzen Electricitätslehre hat so wenig die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt, dafs sie fast gänzlich vergessen zu seyn scheint. Ich meine das höchst merkwürdige Phänomen, welches *Grofs* *) schon im Jahr 1776. unter

*) Electrische Pausen von *Joh. Fr. Grofs*. Leipzig 1776.

dem Namen der electrischen Pausen beschreibt, das aber bisher Niemand einer besondern Aufmerksamkeit würdigte, obwohl diese interessante Thatsache späterhin auch von *Nairne**) zufällig bei ganz verschiedenartigen Versuchen bestätiget wurde. Selbst in den besten ausschliefslich der Electricitätslehre gewidmeten Lehrbüchern z. B. von *Cavallo*, *Singer* u. s. w. wird diese merkwürdige Erscheinung auch nicht mit einer Sylbe erwähnt; und ich mufs daher voraussetzen, dafs sie dem gröfsten Theil der Leser unbekannt sey. Die Thatsache ist folgende: wenn der Kugel am positiv geladenen Conductor eine etwas kleinere Kugel, oder noch besser ein etwas abgesumpfter Kegel entgegen gehalten wird: so hören in einer gewissen Distanz die Funken auf überzuspringen; jedoch in einer noch gröfseren Distanz fangen sie wieder an zu erscheinen. Der Zwischenraum, innerhalb dessen kleine Funken übergehen, wird von *Grofs* mit dem Namen der electrischen Pause bezeichnet. Weder *Grofs*, noch *Nairne*, noch meines Wissens irgend Jemand bisher hat versucht diese auffallende Erscheinung zu erklären, und wenn *Gehler* (der ihrer erwähnt B. II. S. 337. seines physikalischen Wörterbuchs) sie vielleicht Wirkung einer zwischen beiden Körpern entstandenen Ladung nennt, so ist schwer zu sagen, wie man sich eine solche, den Durchgang des Raums hemmende, Ladung der Luft denken soll in unserm Falle. Betrachten wir übrigens die von *Grofs* mit vieler Sorgfalt beschriebenen und mannichfach abgeänderten Versuche, so wie die von *Nairne* blofs zufällig gemachten nicht weiter ver-

*) Philos. Transact. Vol. LXVIII. P. II. S. 823 ff.

folgten Beobachtungen: so finden wir, dafs die electrische Pause eintrat zwischen den geradausstrahlenden und den gezackten blitzartigen Funken. Die Thatsache ist also: eine kleinere unisolirte leitende Fläche, wie z. B. die eines abgestumpften Kegels von etwa 60—70° (welche Gestalt *Grofs* bei diesen Versuchen besonders vortheilhaft fand) kann in einer gewissen Entfernung keine geradausstrahlenden Funken dem electrischen Leiter entziehen, während in gröfserer Entfernung blitzartig ausstrahlende Funken hervortreten. Jedoch in der Periode, wo der abgestumpfte Kegel keine Funken mehr auszieht, wird er diese sogleich hervorlocken, wenn man eine gröfsere leitende Fläche hinter ihn, oder ihm zur Seite hält, wie gleichfalls *Grofs* beobachtet hat. Was kann aber durch eine solche Fläche anderes geschehen, als dafs die scharfe Anziehung gegen einen gewissen Punct hin in eine minder scharf bestimmte verwandelt wird, so wie diefs gleichfalls durch die weitere Entfernung der kegelförmigen Fläche geschieht. Und diese minder scharf bestimmte Anziehung verstattet offenbar dem Funken gröfsere Freiheit in der Wahl seines Weges. Eben darauf kommt auch die bekanntere Erscheinung zurück, dafs einen langen blitzartig gezackten Funken aus dem Conductor einer Electrisirmaschine zu ziehen am besten gelingt, wenn man dem Knopf am Conductor einen bedeutend gröfseren Knopf entgegen hält, so ferne der Conductor positiv electrisirt ist; aber gerade das Umgekehrte mufs geschehen: ein kleinerer Knopf ist dem gröfseren am Conductor entgegen zu stellen, um einen langen blitzartigen Funken auszuziehen, wenn der Conductor negativ electrisirt ist. Man

weifs, dafs, wenigstens in gemeiner atmosphärischer Luft, der Funke immer vom positiv electrisirten Körper ausgeht zum negativen hin, welcher letztere also auch hier bei der gemeinen Electricität, um die günstigste Wirkung zu erhalten, eine bedeutend gröfsere Fläche darbieten mufs, wie solches bei der Contactelectricität in der *Voltaischen* Batterie durch meine galvanische Combination nachgewiesen wurde.

Nehmen wir alle bisher angeführte Thatsachen zusammen, so laufen sie sämmtlich auf folgenden Satz hinaus:

Gröfsere Funken entstehen leichter durch eine allgemeinere, als durch eine willkührlich scharf bestimmte Anziehung, welche letztere den geradausstrahlenden Funken aufregt, während jene den blitzartigen veranlafst; oder mit andern Worten: nicht jede Richtung, unter welcher der Funke aus dem Leiter ausstrahlt, ist gleichgültig, sondern es giebt eine der Ausstrahlung vorzüglich günstige, welche sich eben bei der allgemeineren minder scharf bestimmten Anziehung von selbst findet.

Aus diesem Gesichtspuncte wurde auch über die zackige Gestalt des Blitzes gesprochen, nachdem zuvor das Unzulängliche der bisherigen Erklärungen gezeigt war. Wenn nämlich in der elektrischen Wolke die Anziehung scharf auf einen bestimmten Punct gerichtet ist, so stürzt der Blitz mit Gewalt auf dem kürzesten Wege wie ein Feuerstrom herab; findet aber eine mehr allgemeine electrische Anziehung Statt, wie von einer Wolke zur andern, so tritt die Electricität unter dem Winkel hervor, der am günstigsten ist ihrem

Durchgange durch den Leiter (als solche ist aber die Luft zu betrachten in Beziehung auf starke Electricität); und das Streben die günstigste Richtung des Durchganges zu wählen, ohne doch dabei den anziehenden Körper zu verfehlen, bringt eine öftere Ablenkung vom Pfade und die im Durchschnitte spitzigen Winkel hervor, unter denen der Blitzstrahl sich bricht. — Diese Betrachtungen über den günstigsten Durchgang der Electricität durch Leiter, im Verhältnisse zu analogen Erscheinungen bei dem Lichte, lassen sich noch auf mannichfache Art ausdehnen und weiter verfolgen.

Knallplatina

dargestellt von Edmund DAVY.

(Uebers. aus *Thomson's* Annals of philosophy 1817. März S. 229. vom Herausgeber.)

Am 6. Febr. wurde in der Londner Kön. Gesellschaft der Wissenschaften eine Abhandlung gelesen von *Edmund Davy* über eine Knallplatina. Diese neue Verbindung wurde auf folgende Art bereitet: Platina aus salzsaurem Ammoniakplatinasalz reducirt durch Erhitzung zum Rothglühen wurde aufgelöset im Königswasser, die Auflösung zur Trockenheit verdünstet, der Rückstand wieder aufgelöset im Wasser und die Platina daraus geschwefelt niedergeschlagen durch einen in die Flüssigkeit geleiteten Strom von Schwefelwasserstoffgas. Diese Schwefelplatina wurde digerirt mit Salpetersäure bis sie verwandelt war in schwefelsaure Platina. Ein wenig Ammoniak beigesetzt dieser flüssigen schwefelsauren Platina fällte einen Niederschlag, welcher abgesondert und gewaschen in eine Florenzer Flasche zugleich mit einem Antheil Kalilauge gebracht wurde. Derselbe einige Zeit lang gekocht, abgesondert durch Filtrirung, gewaschen und getrocknet, war Knall-Platina.

Diese Substanz ist ein braunes Pulver von verschiedener Schattirung und zuweilen sehr dunkel, je nachdem die Umstände verschieden sind bei ihrer Bereitung. Sie ist specifisch leichter, als Knall-

gold, explodirt heftig bei Erhitzung zu 400°, was auch die Temperatur ist, wobei Knallgold explodirt; verpufft dagegen nicht bei Reibung oder Stoſs, ist endlich ein Nichtleiter der Electricität, weſswegen durch Wirkung der Voltaischen Batterie keine Explosion hervorgebracht werden kann. Eine Metallplatte wird eingerissen, wenn Knallplatina darüber verpufft, auf dieselbe Art, wie vom Knallgold. Explodirt zwischen zwei Platten wirkt sie am heftigsten auf die untere. Sie löset sich in Schwefelsäure ohne irgend eine Gasentwickelung; die Auflösung ist sehr dunkelgefärbt. Salpetersäure und Salzsäure wirken nur wenig auf sie ein; aber durch Chlorin wird sie zersetzt und umgewandelt in salzsaures Ammoniak und in salzsaure Platina. Ammoniakgas zeigt keine Einwirkung. Erhitzt im salzsauren Gas wird sie in salzsaures Ammoniak und in salzsaure Platina verwandelt. Der Luft ausgesetzt verschluckt die Knallplatina etwas Feuchtigkeit, erleidet aber keine Umänderung in ihren Eigenschaften.

Am Donnerstag d. 15. Febr. wurde der Rest von *Edmund Davy's* Abhandlung über die Knall-Platina gelesen. Eine groſse Anzahl von Versuchen wurden von ihm in der Absicht angestellt, die Zusammensetzung der Knallplatina zu bestimmen. 100 Gran jenes knallenden Pulvers enthalten 73,75 Gran Platina. Wenn das Pulver mit Salpetersäure behandelt und vorsichtig erhitzt wird: so bleibt ein graues Platinaoxyd zurück, welches *Davy* als neu betrachtet und bald zu beschreiben verspricht. 100 Gran des knallenden Pulvers lassen 82,5 Gran von diesem grauen Oxyde zurück. Daraus folgt, daſs dieses graue Platina-Oxyd eine Verbindung ist aus

Platina	100
Oxygen	11,86.

Wird dasselbe als Protoxyd betrachtet, was es wahrscheinlich ist; so ist das Gewicht eines Atoms Platina *) 8,431 zu setzen, wofür wir ohne merklichen Irrthum 8,5 schreiben können. Um die andern Bestandtheile der Knallplatina zu bestimmen, verpuffte *Edmund Davy* kleine Antheile derselben in Glasröhren über Quecksilber. Es wurde Ammoniak frei und Wasser und ein Antheil Stickgas. Aus einer sorgfältigen Vergleichung der Verhältnisse von Wasser und dem entbundenen Stickgas schiefst der Verfasser, dafs die 17,5 Gran, welche fehlen und voll zu machen 100 Gewichtstheile dieses knallenden Pulvers, bestehen aus 9 Theilen Ammoniak und 8,5 Wasser. Dieser Bestimmung gemäfs ist die Knallplatina zusammengesetzt aus:

Grauem Oxyd	82,5
Ammoniak	9,0
Wasser	8,5
	100,0.

Wenn wir die Knallplatina als eine Verbindung betrachten aus zwei Atomen (oder Verhältnifstheilen) grauen Oxyds, einem Atom Ammoniak und zwei Atomen Wasser; so würden ihre Bestandtheile seyn (so ferne wir das Gewicht eines

*) D. h. das relative Gewicht eines sich verbindenden Massentheils Platina (wenn Oxygen = 1 gesetzt wird) ist 8,431, während *Berzelius* die Zahl 12,067 annahm nach seinen Analysen; s. B. 15. S. 284. *Richter's* Angabe (B. 15. S. 498.) auf dieselbe Einheit reducirt, steht ohngefähr in der Mitte. *d. H.*

Atoms vom grauen Oxyd 9,5, das eines Atoms Ammoniak 2,125 und das eines Atoms Wasser 1,125 setzen): —

Graues Oxyd	81,29
Ammoniak	9,09
Wasser	9,62
	100,00.

Diese Verhältnisse kommen so nahe den von *Edm. Davy* gefundenen, daſs sie sehr dienen zur Bekräftigung der Genauigkeit seiner Analyse. Die Abhandlung schloſs mit einer Theorie der Knallplatina. Da aber diese Theorie sehr nahe übereinstimmt mit der älteren Theorie über das Knallgold, wie *Bergman* und *Berthollet* sie gaben: so halte ich es für unnöthig, sie hier im Einzelnen anzuführen. Die in der Abhandlung angeführten Versuche scheinen mit Sorgfalt angestellt und tragen den Stempel der Genauigkeit.

BEILAGE I.

I. Programme de la Société Hollandoise des Sciences à Harlem, pour l'Année 1816 *).

La Société des Sciences a tenu sa soixante troisième Assemblée anniversaire, le 25. Mai. Le President Directeur Mr. *D.* J. *Canter Camerling* demanda, à l'ouverture de la seance, au Secretaire de la Société, de faire rapport de ce que la Société avoit reçu depuis sa dernière séance anniversaire du 20. Mai 1815., concernant.

Les Sciences Physiques.

Il parût par ce rapport:

I. Que l'Auteur de la réponse en Allemand sur la question: — „Quelle est l'origine de la *Potasse*, qu'on obtient „des cendres des arbres et des plantes? Est elle un produit „de la végétation, existant déjà dans les plantes avant la „combustion, ou est elle produite par la combustion? Quel-

*) Dieses Programm wird in derselben Sprache gedruckt in der es ausgegeben wurde von der Gesellschaft, aus dem B. 6. Heft 1. Beil. 1. angegebenen Grunde; die nur allzulange Verspätung der Mittheilung desselben kommt nicht auf Rechnung des Herausgebers. — Es ist hiebei das letzte Programm der Harlemer Societät (B. 13. H. 3.) zu vergleichen.

„les circonstances déterminent la quantité de la potasse, „qu'on obtient des plantes, et quelles indications peut on en „déduire, pour obtenir aussi dans ce pays la Potasse avec „plus de profit?" que la Société a reçu en 1814., tous la dévise: *Rerum natura nusquam magis quam in minimis tota est*, et qui a été jugé dans l'assemblée anniversaire de cette année, — a envoyé un supplément pour répondre aux remarques faites sur ce mémoire, qui se trouvent dans le programme de cette année. On a jugé que les defauts indiqués de ce memoire étoient suppléés jusqu'à un tel point, qu'on y pouvoit adjuger le prix. A l'ouverture du billet il parût, que son Auteur est *F. F. John. Professeur à Berlin.*

II. Que l'Auteur de la réponse en Allemand sur la question, par laquelle on desire: — „qu'on examine par des „recherches experimentales, quelle altération l'air atmosphe„rique subit par des charbons qui s'allument; qu'on la com„pare avec l'alteration effectuée par des charbons ardens; et „qu'on détermine de cette manière, à quelle cause les as„phyxies subites, causées par des charbons qui s'allument, „doivent être attribuées?" que la Société a reçu en 1815. sous la dévise: *Quam multa fieri non posse, priusquam sint facta, judicantur* —, a envoyé un second memoire, pour satisfaire à l'invitation et aux remarques de la Société sur son premier memoire, qui se trouvent dans le dernier programme. On a jugé cette seconde réponse tellement satisfaisante, qu'elle meritoit d'être couronnée. A l'ouverture du billet il parût que son Auteur est *C. W. Böckman, Professeur en Physique au Lycée à Carlsruhe.*

III. Qu'on avoit reçu sur les deux questions, proposées en 1815., pour y répondre avant le 1 Janvier 1816., dont l'une concerne l'invention *d'un instrument propre à indiquer avec plus de sureté qu'on a fait jusqu'ici. la marche continuelle d'un vaisseau allant à voile en pleine mer, que par les observations momentanées du Loch, et l'autre, qui est liée avec la premiere, pour mesurer la vitesse des courans.* quatre réponses, dont A a pour devise: *Meet bestendig vaart op zee etc.* B — *Na gezeilde ver heid te gissen etc.* C — *IJver en lust heeft zele*

des rais D — *Het water draait etc.* On a jugé ces réponses nullement satisfaisantes.

IV. Qu'on avoit reçu sur la question. — „Quelle est „la cause chimique, que la chaux de pierre fait sur la „total une maçonnerie plus solide et plus durable, que la „chaux de coquilles? quels sont les moyens de corriger à „cet égard la chaux de coquilles." — deux réponses, dont celle marqué A en Allemand a pour devise: *Jucundus est labor in perscrutandis Naturae operibus*, et B: — *Zoo aandacht, kunde en vlijt, etc.* On a decrété de reconnôitre les merites de la réponse A, et d'en inviter l'Auteur de fixer mieux son attention sur la nature et la composition de la chaux tellement impure, qu'on l'obtient dans ces païs-ci par les fourneaux à chaux usités, d'en faire connôitre les defauts par des expériences décisives, et de deriver de cette connoissance, quels moyens on pourrôit employer pour éviter ou corriger ces défauts. A cet effet la Société a résolu de prolonger le terme du concours jusqu'au 1 Janvier 1818, pour donner à l'Auteur savant de ce memoire le tems de le perfectionner, et aux autres de concourir.

V. Qu'on avoit reçu sur la question, *concernant la situation des couches d'oxide de fer, qui se trouvent dans quelques Provinces septentrionales des pays-bas, les maux qui en derivent pour la culture des arbres et des plantes, et les moyens de les prevenir*, une réponse en Hollandois, ayant pour devise: *Terrae altitudinem etc.* On a jugé cette réponse non satisfaisante, puisque l'Auteur fait seulement mention de ces masses dures d'oxides de fer, qu'on trouve à differens endroits, mais non pas de ces couches de cet oxide, qu'on trouve dans quelques Provinces. On a resolu de repéter cette question ainsi: — „Jusqu'à quel point connoit-on „la situation des couches *d'oxide de fer*, qui se trouvent „dans quelques Provinces septentrionales des Pays-bas? „Quelle est leur origine? Quels maux font-elles aux arbres „et aux plantes qu'on cultive sur les terrains, qui contiennent cet oxide? De quelle manière peut on éviter ou „corriger ces maux? Et peut-on faire quelqu'autre emploi

„de cet oxide, excepté l'emploi connu dans les fonderies de „fer?" — pour y répondre avant le 1 Janvier 1818.

VI. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quelle est „la cause de la ternisseure (en Hollandois *het weer*) que les „vitres subissent, apres avoir été exposées quelque tems à „l'air et au soleil? Quels sont les moyens les plus effica„ces de prévenir cette alteration du verre?" — deux réponses, dont l'une ne pourroit concurir, quand elle auroit plus de valeur, puis qu'elle est signée du nom même de l'Auteur. L'autre, ayant pour dévise: *Experience teaches and practice makes perfection*, fût jugé point du tout satisfaisante, puisque l'Auteur manque la connoissance chimique des principes constituans des differentes especes du verre, dont on doit deriver la réponse à cette question. On a résolu de la répéter, pour y répondre avant le 1 Janvier 1818.

VII. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quelles „sont les causes des maladies contagieuses, qui regneut le „plus souvent dans les places assiegées? et quels sont les „meilleurs moyens que nos connoissances Physiques et Chi„miques indiquent pour les prevenir ou les faire cesser?" — trois réponses, dont A en Hollandois a pour dévise: *Ein philosophischer geist etc.* — B en François: — *La contagion ne peut plus naître etc.* C en Allemand — *Intelligenti pauca etc.* On a jugé que les auteurs, sur tout ceux des réponses A et C avoient fournis des mémoires bien dignes d'être lûs, mais que le prix ne pouvoit être adjugé à aucun d'eux, puisqu'ils ne contiennent que ce qui est bien connu et en usage. On a resolu de répéter la question, pour y répondre avant le 1 Janvier 1818., afin de donner le tems aux Auteurs savans et habiles des susdits mémoires de repondre mieux au bût de la question et aux autres de concourir. Afin de faire voir évidenment le bût de la question, on y ajoute: qu'on ne demande pas une Histoire Medicale de ces maladies, ni une dissertation sur la methode curative à suivre dans leur traitement; mais l'exposition fondée sur l'expérience de leurs causes, et principalement qu'on indique les moyens que la Physique et la Chimie pourront fournir,

pour éviter des nourritures et des boissons malsaines, comme aussi des quartiers nuisibles, pourvuqu'on aye le secours d'une police medicale bien reglée.

VIII. Qu'on avoit reçu sur la question: — „La pratique de l'Agriculture ayant prouvé, que pendant le premier „tems de la végétation des blés et autres plantes cultivées, „jusqu'à la floraison, la terre diminue à peine en fertilité, „tandis qu'après la fructification et pendant la maturation „des graines la même terre est considérablement épuisée et „privée de la fécondité, la Société demande: quelle est la „cause de ce phénomène? et à quel point la solution de ce „problème peut-elle fournir des règles à suivre dans le per„fectionnement de la culture des champs." — trois réponses dont A en François, ayant pour dévise: *Claudite jam rivos etc.* B en Hollandois — *Warme natuur etc.* C en Hollandois — *Non sancta etc.* On a reconnu que l'Auteur de la réponse A connoit bien les principes par les quels on doit expliquer la cause du phénomène mentionné dans la première partie de la question, mais qu'il avoit trop superficiellement traité ce sujet, et qu'il avoit fait trop peu d'attention à la nature très differente des herbes qu'on culture sur les champs, pour nourriture ou d'autres usages. La réponse sur la seconde partie de la question étoit aussi trop superficielle. On a decreté de continuer la question jusqu'au 1 Janvier 1818, afin de donner à l'Auteur habile du mémoire A le tems de le perfectionner, et aux autres de concourir.

IX. Que la Société avoit reçu un mémoire contenant la description d'une correction faite au bandage herniaire de *Pierre Camper*, et que ce mémoire étoit jugé digne, dans une seance ordinaire, d'être imprimé, parmi les mémoires publiés, par la Société. Que les Directeurs de la Société, ayant consideré l'interêt attribué par les juges de ce memoire, avoient adjugé le prix d'une medaille d'argent et dix ducats à son Auteur, qui, à l'ouverture du billet; a paru être **Jacques Puyn**, *Chirurgien et Accoucheur à Harlem*.

La Société répète les cinq questions suivantes, dont le terme du concours étoit échu, pour y répondre

Avant le 1. Janvier 1818.

I. „Jusqu'à quel point est-on actuellement avancé „dans la connoissance chimique des principes constituans „des plantes? parmi les principes, qu'on regarde jusqu'ici „comme principes differens, s'en trouve t'il qui sont plu„tôt des modifications du même principe? ou y a-t'il quel„quefois transformation des principes en d'autres? qu'est „ce que l'expérience en a suffisamment démontré jusqu'ici? „qu'est ce qu'on en peut regarder encore comme douteux, et „quels avantages peut-on tirer des progrès, qu'on a fait „dans la connoissance des principes constituans des plantes „dans les dernières années."

II. „On desire une exposition exacte, et une critique „bien fondée des Théories principales sur les differentes „races de l'homme, et sur leur origine la plus vraisem„blable."

Il sera agreable à la Société, si les auteurs y ajoutent une recherche exacte, jusqu'à quel point ces theories peuvent être mises en accord avec les recits historiques les plus anciens.

III. Comme on admire dans les chefs d'oeuvres des Sculpteurs Grecs la beauté ideale, qui s'approche tellement de la perfection supréme, qu'elle ne semble pas susceptible d'être portée plus loin, on demande:

1. „La beauté des plus belles statues humaines de la „Grece est elle fondée sur une vraie perfection Physique „de la forme humaine, ou au moins y est-elle renfermée? „dans le cas de l'affirmative, en quoi consiste cette per„fection? 2. Quels sont les préceptes les plus utiles, qui „peuvent être déduits de cette connoissance pour les pro„grès des arts."

IV. „Que savons-nous par rapport aux voyages an„nuels des poissons de passage? quelle peut être la cause

„de ces migration? et peut-on en deduire quelques conse-„quentes utiles pour notre pêche?"

V. „Que doit-on penser des différentes opinions des „Physiciens touchant la question, si, dans la végétation, „l'eau est décomposée, ou non, dans se principes? Peut-on „admettre avec d'autres Physiciens, que l'eau, par l'acte de „la végétation, est changée en carbone ou en autres princi-„pes, excepté l'oxygène et l'hydrogène? Et jusqu'à quel „point peut-on appliquer la solution des ces questions à la „théorie de la végétation et de la nutrition des plantes?"

La Société propose les six questions suivantes, pour y répondre

Avant le 1. Janvier 1818.

I. Quels moyens artificiels pourroit-on employer, pour ameliorer les bras de mer à *Texel*, soit en géneral, soit spécialement près le *schulpen gat*, et les rendre plus profonds.

II. „Quelle est la manière la plus convenable de nour-„rir les Mariniers des Païs-bas, pendant des longs voyages, „surtout sur les vaisseaux de guerre?"

On desire qu'on fasse voir, tant en considerant la nature physique et chimique des nourritures et des boissons, qui sont en usage ou proposées, que par l'expérience, quelles sont leurs qualités salubres ou nuisibles: et qu'en cherchant de moyens à conserver la santé des mariniers, on ait en même tems en vuë d'épargner des frais autant qu'il sera possible.

III. Comme on voit encore de tems en tems des annonces, que la foudre a frappé des batimens ou des vaisseaux, aux quels on avoit appliqué des conducteurs, quoiqu'il paroisse suffisamment démontré par l'expérience, que les conducteurs bien construits, à l'égard des quels on a observé tout ce qu'on fait être necessaire, garantissent surement contre la foudre les batimens ou les vaisseaux, aux quels ils sont appliqués, on demande:

„A quels défauts des conducteurs doit-on attribuer, „qu'il y a des cas singuliers, dans les quels ils n'ont pas „garantis les batimens ou les vaisseaux?"

On desire qu'on fasse voir par des observations faites à l'égard des effets de la foudre sur des batimens, qui étoient pourvûs de conducteurs, et à l'égard de ces conducteurs mêmes, quels étoient leurs defauts.

IV. „Jusqu'à quel point est il actuellement démontré, „que les fumigations par le gas muriatique oxygené, à la „manière de *Guyton*, ont servi à prévenir la propaga„tion des maladies contagieuses? Quelles sont les maladies „contagieuses, dans les quelles l'effet de ce gas merite d'être „essayé, et qu'est ce qu'on doit principalement observer „dans ces expériences? Y-a-t-il quelque raison d'attendre „plus d'effet saluraire pour prevenir la propagation des „maladies contagieuses de quelque autre moyen employé ou „proposé jusqu'ici?"

On desire qu'en répondant à cette question on donne une enûmeration succincte des cas, dans les quels les fumigations susdites ont efficacement servi à empecher des differentes maladies contagieuses.

V. „Si l'expérience n'a pas déjà décidé ici, jusqu'à „quel point la Physiologie du corps humain donne-t'elle „des raisons bien fondées à poser, que le gas oxygène est un „des moyens les plus efficaces à secourir les noyés et suffo„qués, et quels sont les moyens le plus convenables pour „l'employer à cet effet de la manière la plus subité et la „plus sure."

VI. „Jusqu'à quel point connoît-on la nature des dif„férentes especes d'Insectes, qui sont très nuisibles aux ob„jets d'Histoire naturelle, qu'on desire de conserver, com„me aussi à la conservation des peaux velues d'animaux et „des manufactures de laine, et quels sont les moyens les „plus efficaces de les garantir contre ces insectes ou de les „en delivrer."

La Société répète, qu'elle a *décrété* dans la séance anniversaire de 1798, de deliberer avant ou dans chaque séan-

ce anniversaire, si parmi les écrits, qu'on lui a communiqués depuis la dernière séance (et qui ne sont pas des réponses sur des questions proposées) il s'en trouve l'une ou l'autre, concernant quelque branche de la Physique ou de l'Histoire Naturelle, qui mérite une gratification particulière, et qu'elle adjugera alors à cet écrit, ou si il y en a plusieurs, à celui qu'elle jugera le plus intéressant, une medaille d'argent, frappée au coin ordinaire de la Société, et de plus une gratification de dix ducats.

La Société verra avec plaisir, que les Auteurs abrègent leurs memoires, autant qu'il leur sera possible, en retranchant tout ce qui n'appartient pas essentiellement à la question. Elle desire, que tout ce qu'on distingue bien ce qui est effectivement démontré de ce qui doit être regardé comme hypothétique.

„Aucun memoire ne sera admis au concours, qui paroit évidemment être écrit par l'Auteur, et une medaille adjuqée ne pourra même être delivrée, lorsqu'on decouvrira la main de l'Auteur dans le memoire couronné."

Tous les Membres ont la liberté de concourir, a condition que leurs memoires, comme aussi les billets, qui renferment la devise, soient marqués de la lettre L.

Les réponses peuvent être faites en *Hollandois*, en *François*, en *Latin* ou en *Allemand*, mais seulement en caractères Italiques; elles doivent être accompagnées d'une billet cacheté, qui contienne le nom et l'adresse de l'Auteur, et envoyées à *M. van Marum*, *Sécrétaire perpetuel de la Société.*

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la Société, aura le mieux répondu à chacune des questions mentionnées ci-dessus, est une *Medaille d'Or*, frappée au coin ordinaire de la Société, au bord de laquelle sera marqué le nom de l'Auteur, et l'année où il reçut le prix, ou cent cinquante Florins d'Hollande au choix de la personne, à qui la *Medaille d'Or* aura été decernée. Il ne sera pas permis cépendant à ceux, qui auront remporté le *prix* ou un *Accessit*, de faire imprimer leurs dissertations, soit en entier ou en par-

sie, soit à part ou dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu expressement l'aveu de la Société.

La Société a nommé Directeurs:

Le *Duc d'Ursel, Ministre du Waterstaat, à la Haye.*

Le *Baron de Keverberg de Kessel, Gouverneur d'Anvers.*

et Membres:

Mrs. Jean Enschedé, Membre du Tribunal de première Instance à Harlem.

Jean Scharp, Chevalier de l'Ordre du Lion Belgique, Docteur en Theologie, Pasteur à Rotterdam.

C. W. Stronck, Pasteur à Dord.

II. Question
de Chimie proposée par l'Academie impériale des Sciences de St. Petersbourg.

On ne sauroit nier que, nonobstant les recherches multipliées, instituées sur les mélanges des alcalis et des terres, si nous en exceptons la potasse et la soude, les autres nous laissent encore beaucoup à desirer, pour arriver à une connaissance complete des espèces de métalloides réelement existantes.

L'Academie convaincue de l'importance de ce sujet, d'où dépendent les progrès ultérieurs des sciences physiques, propose un prix qui sera adjugé au Physicien, qui lui aura communiqué la série la plus satisfaisante d'experiences propres, instituées sur les mélanges des alcalis et des terres, qui jusqu'ici n'ont point encore été completement examinées.

L'Academie desire de diriger l'attention des Physiciens principalement sur les points suivans:

1. Faire la révision de toutes les expériences instituées sur le kali et le natron et sur les bases métalliformes, qui y sont contenues, et examiner plus exactement les résultats, qu'on en a tirés.

2. Soumettre l'ammoniaque à un examen particulier et plus soigneux, afin de prouver d'une manière décisive laquelle des opinions émises sur son mélange est la mieux fondée, et si le pretendu métalloide, qu'il contient peut être représenté isolément.

3. Examiner, d'une manière plus complète, qu'on ne l'a fait jusqu'ici, les substances métalliformes des differentes terres; voir si elles peuvent être produites dans leur état pur et isolé; connoître leurs propriétés, tant dans cet états, que

dans la combinaison avec d'autres substances et indiquer les rapports différens et déterminés, dans lesquels elles peuvent être présentées.

Outre le prix, qui sera décerné à l'auteur du mémoire le plus satisfaisant, l'Academie lui promet un nombre de cent exemplaires du memoire couronné en dédommagement des fraix, que pourront occasionner les experiences à faire sur des terres rares.

Le prix est de cent Ducats d'Hollande pour la meilleure réponse, et le terme de rigueur, après l'expiration duquel aucun mémoire ne sera plus admis au concours, est le 1. Janvier 1818. — L'Academie invite les savans de toutes les nations, sans en exclure ses membres honoraires et ses Correspondans, à concourir pour ce prix. Les Academiciens seuls appellés à faire la fonction de juges, sont exclus du concours. Les auteurs n'écriront point leurs noms sur les ouvrages, mais seulement une sentence ou dévise, et ils ajouteronté leurs memoires un billet cacheté, qui portera au dehors la même devise et au dedans le nom, la qualité et la demeure de l'auteur. On n'ouvrira que le billet de la pièce couronnée; les autres seront brulés, sans avoir été décachetés. Les memoires doivent être écrits d'un caractère lisible, soit en russe, en français, en allemand, ou en latin et ils seront adressés au Secrétaire perpetuel de l'Académie, qui délivrera à la personne, qui lui aura été indiquée par l'auteur anonyme, un récipissé marqué de la dévise et du numero dont il aura cotté la pièce.

Verbesserungen
zu Band 18. Heft 3.

S. 274. Z. 4. v. u. Note: st. Pallast l. Ballast.
S. 370. Z. 9. v. u. Note: st. und den l. in den.
S. 376. Z. 16. — — — — st. magnetique l. mathematique,
— — — 2. — — — — st. droit l. doit.
S. 380. Z. 12. v. ob. st. Zeoganit l. Zeagonit.
S. 382. Z. 6. v. u. Note: st. mitgetheilt l. mitgetheilt sind.
— — — 6. — — — — st. scheinen l. scheint.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

Januar 1817.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde	Minimum.	Medium.
1.	4. 10. F.	27'' 0''',65	4 A.	27'' 0''',16	27'' 0''',35
2.	10 A.	27 0, 72	2 A.	26 11, 37	26 11, 92
3.	10 A.	27 1, 08	2 A.	26 11, 78	27 0, 37
4.	10 F.	27 1, 77	10 A.	26 11, 85	27 1, 00
5.	4 A.	27 1, 82	5 F.	26 10, 94	27 0, 67
6.	10 F.	26 11, 66	10 A.	26 7, 74	26 10, 06
7.	10 A.	27 1, 50	5 F.	26 8, 69	26 10, 76
8.	10 A.	27 5, 25	4 F.	27 2, 66	27 3, 86
9.	8 A.	27 6, 82	3 F.	27 5, 26	27 6, 14
10.	11. F.	27 6, 58	4 A.	27 5, 95	27 6, 26
11.	3 F.	27 6, 11	10 A.	27 4, 45	27 5, 22
12.	4 F.	27 5, 82	10 A.	27 1, 67	27 2, 68
13.	4 F.	27 0, 59	10 A.	26 10, 69	26 11, 61
14.	3 F.	26 9, 62	4 A.	26 7, 76	26 8, 55
15.	3 F.	26 8, 08	8 A.	26 1, 75	26 4, 90
16.	4 A.	26 8, 36	4 F.	26 2, 05	26 6, 76
17.	10 F.	26 7, 17	6 F.	26 6, 32	26 6, 85
18.	9 F.	26 7, 29	2 A.	26 6, 56	26 6, 87
19.	9 F.	26 6, 85	4 A.	26 6, 28	26 6, 40
20.	4 A.	26 7, 25	6 F.	26 5, 92	26 6, 75
21.	10 A.	27 2, 21	4 F.	26 8, 95	26 11, 48
22.	10 F.	27 4, 15	4 F.	27 3, 46	27 3, 91
23.	6. F.	27 4, 45	10 A.	27 3, 22	27 3. 85
24.	10 A.	27 5, 34	6 F.	27 2. 53	27 3, 61
25.	9. F.	27 6, 24	5 F.	27 5, 65	27 5. 98
26.	10 F.	29 6, 29	4 A.	27 5, 54	27 5, 85
27.	10 F. A.	27 5, 71	4. F. A.	27 5 16	27 5, 59
28.	10 F.	27 6, 03	4. 10. A.	27 5, 18	27 5, 52
29.	4 F.	27 4, 15	4 A.	27 2, 04	27 3, 00
30.	10 A.	27 2, 67	2 A.	27 1, 48	27 1, 88
31.	5 F.	27 2, 60	4 A.	27 1, 31	27 2, 11
Im ganz Mon.	den 9ten A.	27 6, 82	den 15ten A.	26 1, 75	27 0, 85

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
1.5	0.2	0.79	429	405	415,6	O. 1	OSO. 1
0,8	0,2	0 44	519	402	461,5	OSO. 1. 2	O. 1. 2
1.5	0,4	0.95	500	453	472,0	OSO. 1	O. SW. 1
1,7	—1,0	0,55	542	419	479.0	O. 1	O. S.
6,5	0,6	4,11	785	596	724 5	W. 2. 3	SO. SW. 2
5,7	1,0	2,05	735	610	695,4	NW.SW.2.3	SW. 3
1,6	0,5	1,15	705	667	681,6	NW. 2	NW. 2
0,0	—1,6	—0,77	710	677	691,0	N. 2	NNO. 2
—1,2	—2.0	—1.54	742	692	717,7	NO. 2	NNO. 2
—1,4	—5.0	—5,02	758	710	742,6	NO. 2	NNO. 1. 2
—1.7	—6,3	—4 02	721	644	678,1	NNW. 1	OSO. 1
—3,3	—6,7	—4.49	632	485	562,7	NO SO. 1	SO. SW. 1
—3,0	—4,0	—3.53	595	509	564,4	SW. 1	SO. 1. 2
+1,6	—3,1	—0.56	669	556	610,2	SO. SW. 1.	WSW 2
2,0	—0.5	+0,40	686	488	613,0	SW. SO. 1. 2	WSW. 2
1,2	—5,3	—0,54	677	580	646,3	NW. 2	O. 2
1,2	—2,7	—0,33	580	502	526.4	OSO. 2	SSO. 1
1,0	—2,3	—0,25	626	474	563,8	O. 1	OSO. 1
2,3	—2,0	—0,17	680	576	615,1	SO. W. 1	NW. O. 1
4,8	+0,2	+2,17	718	638	679,3	OSO. 1	O. N. 2
3,5	+1,7	+2,51	687	550	602,6	SW. O. 1	SW. 1
2,0	—1.4	+0.29	631	587	614,1	SW. O. 1	O. 1
1,1	—2,8	—0.42	600	530	569.5	O. 1. 2	O. SW. 1
5,5	+1,2	+1,30	576	485	517,9	W. 1	WNW. 1
3,6	1,3	+2,25	438	352	398,1	O. 1	SO. 1
1,6	0,0	+0,92	378	311	339,5	SO. 1	OSO. 1
—0,3	—1,8	—1.15	419	351	390.3	OSO. 1	OSO. 1
+0.5	—1,7	—0,85	407	372	386.1	SO. 1	SSO. 1
+1,3	+0,3	+0,68	525	393	450.6	SO. 1	W 2
+2,8	+1,0	+1,92	660	551	608,0	WNW. 2	WNW. 2
+3,8	+1,0	+2,15	619	550	579,2	WSW. 2	WNW. 2
+6,10	—6,70	+0,19	783	311	567,61	—	—

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.
	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Trüb. Regen.	Trüb. Neblicht.	Regen. Schnee. Tr.	Heitere Tage
2.	Tr. Nebl. Wind.	Trüb Regen.	Trüb.	Schöne Tage
3.	Trüb.	Trüb. Regen.	Tr. Heiter. Nebel.	Vermischte Tage
4.	Tr. Nebel. Verm.	Trüb.	Trüb.	Trübe Tage
5.	Verm. Wind.	Schön. Stürmisch.	Verm. Regen.	Tage mit Wind
				Tage mit Sturm
6.	Stürmisch. Verm. Schnee.	Verm. Wind.	Tr. Schnee. Sturm.	Tage mit Regen
7.	Trüb. Wind.	Tr Schnee. Wind.	Verm. Wind.	Tage mit Schnee
8.	Trüb. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Trüb. Wind.	Tage mit Reif
9.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tage mit Nebel
10.	Heiter. Wind.	Schön. Heiter.	Heiter. Wind.	Heitere Nächte
11.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Schöne Nächte
12.	Nebel. Reif. Tr.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Vermischte Nächte
13.	Trüb. Reif.	Trüb.	Trüb.	Trübe Nächte
14.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Schön. Tr Wind.	Nächte mit Wind
15.	Schnee. Trüb.	Schnee. Wind.	Verm. Tr. Stürm.	Nächte mit Sturm
16.	Regen. Wind. Tr.	Schnee. Trüb.	Heiter. Tr. Wind. Schnee.	Nächte mit Regen
17.	SchneeReg. Wind	Trüb. Wind.	Heiter.	Nächte mit Schnee
18.	Nebel. Tr. Verm.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Nebel
19.	Trüb.	Schön.	Heiter. Trüb.	Herrschende Wind O. und OSO.
20.	Trüb. Verm.	Schön.	Trüb. Wind.	
21.	Trüb Regen.	Trüb.	Heiter.	Betrag des Regen- Schneewassers. 20 Linien.
22.	Heiter.	Schön.	Heiter.	
23.	Schön.	Vermischt.	Trüb.	
24.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Heiter. Trüb.	
25.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Zahl der Beobachtungen 517.
26.	Dichter Nebel.	Nebel.	Nebel.	
27.	Dichter Nebel.	Nebel.	Nebel - Sterne.	So oft die Sonne sichtbar war, zeigte sie Flecken; vermutlich war sie nie ganz frei davon.
28.	Nebel.	Nebel.	Nebel.	
29.	Nebel.	Nebel.	Trüb. Regen.	
30.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	
31.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	

Im Durchschnitt ein sehr gelinder, feuchter und nasser Jänner. Seit 1773. hatten wir siebenmal eine noch gelindere und zweimal eine ähnliche Temperatur der Luft.

Repertorium für die Pharmacie; herausgegeben von *Dr. J. A. Buchner.* Band III. Heft 1. Mit 2 Kupfertafeln.

Inhalt. 1) Beschreibnng und Abbildung einer vervollkommneten Glas-Bohrmaschine, und eines einfachen Apparats für die Bereitung der Naphten; nebst einiger Bemerkungen und praktischen Vortheilen bei den Destillationen in Glasgerathen, von *Dr. Dingler.* 2) Ueber eine vorgeschlagene Tinktur als beste Arzneimittelform frischen narkotischen Pflanzen; vom *Assess. Schrader* in Berlin. 3) Die Zersetzung des versüfsten Quecksilbers (mercur. dulc.) durch salzsaure Neutralsalze, und das Verhalten desselben zu einigen andern Salzen; vom *Dr. Pettenkofer.* 4) Das Mutterkorn ein neues Arzneimittel. 5) Chemische Untersuchungen des Mutterkorns, von *Vauquelin.* 6) Chemische Versuche mit Mutterkorn, von *Dr. Pettenkofer.* 7) Fernere Nachrichten über die Real'sche Auflösungspresse. 8) Etwas über die Real'sche Auflösungspresse, und über eine neu erfundene Compressions-Maschine, welche jene völlig entbehrlich machen wird, von *W. Semmelbauer.* 9) Wie in Spanien die Cacao-Bohnen geröstet werden, von *Bertrand.* 10) Ueber die Bereitung der Isländischen Mooschocolate, von Dr. *C. W. Juch.* 11) Ein neues Präparat aus Isländischem Moos, von *C. Trofs.* 12) Beschreibung und Abbildung eines Morserdeckels, welchen man leicht und nach Belieben befestigen kann, um das Verstauben beim Stossen zu verhindern, von J. P. J. *Gay.* 13) Ueber die Zersetzung des ätzenden Quecksilber-Sublimats durch arabisches Gummi, von *A. Sterler.* 14) Ueber die Flamme, und über ein neues Blasrohr. 15) Erinnerung an Vorsicht bei Behandlung des überoxydirt salzsauren Kali mit brennbaren Substanzen. 16) Dank und Bitte. 17) Noch etwas über Mooschocolate. 18) Ehrenbezeugung.

3.

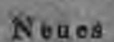
Meifsner, P. T., die Araeometrie in ihrer Anwendung auf Chemie und Technik. 2 Theile mit 33 Tabellen und 5 grofsen Kupfertafeln. Folio. 1816. Ladenpreifs 5 Thl. 8 gr. oder 9 fl. —

Um den Ankauf dieses Werkes, das durch vortheilhafte Recensionen hinlänglich empfohlen ist, zu erleichtern, bietet es der Unterzeichnete denjenigen Käufern, die sich mit Bestellung direkte an ihn wenden wollen, für 4 Thl. — *sächs.* oder 7 fl. — rhein. an.

Joh. Leonh. Schrag.

Inhaltsanzeige.

(im *Mai* 1817. versandt.)



Neues

Journal für Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, J. W. Döbereiner, J. N. Fuchs, C. J. Th. v. Grotthuss, J. P. Heinrich, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, J. L. G. Meinecke, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel;

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. [illegible]hweigger.

Band 19. *Heft* 2.

Mit 2 Kupfertafeln.

Nürnberg, 1817.
in der Schrag'schen Buchhandlung.

Anzeige.

Das 4 Heft des 18 Bandes dieser Zeitschrift wird das Register enthalten, zunächst über die letzten sechs Bände, welches Herr Professor *Meinecke* in Halle, der im verflossenen Jahr sich um diese Zeitschrift so viele Verdienste erwarb, zu bearbeiten übernommen hat. Er wird, wie zum Schlusse des 15 Bandes Hoffnung gemacht wurde, bei Bearbeitung desselben zugleich die früheren Register auf eine Art berücksichtigen, die das Nachschlagen erleichtern und einen Ueberblick des Ganzen befördern soll. Eben darum aber erfordert die Bearbeitung dieses Registers etwas längere Zeit, welche der Leser, auf dessen Gewinn der Verzug berechnet ist, gewifs sehr gerne verstatten wird. Etwa mit Bd. 19. H. 4. wird zugleich das Registerheft, das nach der Bearbeitung des Herrn Professors *Meinecke* gewifsermassen alle bisher erschienenen 18 Bände dieser Zeitschrift umfassen soll, ausgegeben werden können.

Bemerkung.

Tab. I. Fig. 1 und 2. gehören zum vorigen Hefte. Fig. 3. u. 4. aber zu diesem Hefte.

Tab. II. gehört zur Abhandlung über den Arragonit und Strontianit in diesem Hefte.

Verbesserung

zu Bd. 19. Heft. 1.

S. 77. Z. 7. v. u. Betrachtung st. Beobachtung.

Ueber
den Arragonit und Strontianit.

Vom

Dr. Joh. Nep. FUCHS,

Prof. der Chemie und Mineralogie in Landshut.

Nach der wichtigen Entdeckung, welche Herr Prof. *Stromeyer* in Betreff des Arragonits gemacht hat *), möchte es vielleicht den Mineralogen sowohl als den Chemikern erwünscht seyn, nähere Aufschlüsse über die Krystallisationen des Arragonits und Strontianits zu bekommen, um den Einfluſs besser beurtheilen zu können, welchen der kohlensaure Strontian bei der Bildung des Arragonits hatte, und vielleicht darin einen neuen Beweis zu finden, daſs der Arragonit seine Krystallform und seine übrigen Eigenschaften, in denen er vom Kalkspathe abweichet, nichts anderem zu verdanken habe, als dem kohlensauren Strontian, den zuerst Hr. *Stromeyer* in geringer Menge darin gefunden hat. Ich kann mich daher nicht länger enthalten, das Wenige bekannt zu machen, was mich meine Untersuchungen über diesen Gegenstand schon vor zwei Jahren gelehrt haben. Ich habe dieses längst thun wollen, bin aber durch be-

*) Siehe *Gilbert's* Annalen der Phys. Bd. 43. S. 229 — 235. und Bd. 45. S. 217 — 225. und dieses Journ. Bd. 11. S. 393 — 397.

sondere Umstände, die ich gegenwärtig übergehe, davon abgehalten worden. — Ich wende mich sogleich zur Sache selbst.

Krystalle des Arragonits.

Der Arragonit kommt in *einfachen* und in *zusammengesetzten Krystallen* vor. Die einfachen finden sich weit seltener, als die zusammengesetzten; und lange Zeit kannte man nur diese, ohne jedoch von ihrer Zusammensetzung etwas bestimmtes zu wissen. Diese Zusammensetzungen zu entziffern, habe ich mir besonders angelegen seyn lassen; und von diesen soll auch hauptsächlich hier die Rede seyn. Bevor ich aber davon spreche, muſs ich doch das Wesentlichste von den einfachen Krystallen anführen, und besonders diejenige Form mit ihren Veränderungen beschreiben, welche wir in allen zusammengesetzten Krystallen antreffen. Diese ist ein *ungleichwinkliches sechsseitiges Prisma*, dessen Seitenflächen vier Winkel von 122° und 116° beiläufig machen *). Die erste Figur stellt dieses Prisma vor, und in der zweiten ist es im Querdurchschnitt zu sehen. Die zwei gegenüberstehenden Seitenflächen H, welche mit den übrigen die Winkel von 122° bilden, sind gewöhnlich viel breiter als die übrigen, so zwar, daſs diese Krystalle oft als ziemlich dünne Tafeln erscheinen. Diese zwei Flächen sind stets stark nach der Quere

*) Das Reflexions - Goniometer zeigte mir Winkel von 121° 50′ und 116° 20′ an. Demnach wären auch die Winkel der zusammengesetzten Krystalle anders als sie unten angegeben werden; z. B. 127° 20′ anstatt 128, 121° 50′ anstatt 122°, 105° 20′ anstatt 104°.

gestreift, die übrigen Seitenflächen aber glatt. Die Endflächen sind manchmal etwas rauh, öfters auch nach der Diagonale l s schwach gestreift. Diese Streifen kommen uns bei Untersuchung der zusammengesetzten Krystalle sehr gut zu Statten, indem sie die Richtungen verrathen, nach welchen die einfachen Krystalle verwachsen sind. Die Kanten zwischen H und T sind fast immer abgestumpft, und die am gewöhnlichsten vorkommenden Abstumpfungsflächen fallen auf die Endflächen ungefähr unter einem Winkel von 144° ein. Ich habe an dieser Stelle noch zwei andere Abstumpfungsflächen bemerkt, die aber zu klein waren, als dafs ihr Einfall auf die Endflächen hätte genau bestimmt werden können. Eine davon schien mir mit der Endfläche nahe einen Winkel von 126° zu machen. Diese Prismen kommen auch mit zugeschärften Enden vor. Die Zuschärfungen entstehen, wenn sich die Abstumpfungsflächen der Kanten zwischen H und T über die Endflächen ausdehnen. Auf diese Weise entstehet *Haüy's* Arragonite unitaire *), dessen Zuschärfungswinkel nach *Haüy* 109° 28′, nach uns 108° mifst.

Am öftesten finden sich Zuschärfungen ein, deren Flächen etwas convex, unordentlich gestreift, rauh und matt sind. Diese sind, wie Herr *Bernhardi* schon bemerkt hat **), keine wahren Krystallisationsflächen, sondern sind durch Ineinanderflie-

*) Siehe *Gehlen's* Journal für Chemie, Physik und Mineralogie Bd. 8. S. 629. Annales du Museum d'hist. nat. T. XI. p. 247.

**) Siehe *Gehlen's* Journal für Ch. Phys. u. Min. B. 8. S. 656.

fsen aller Flachen, welche sich sonst zwischen H und T befinden, entstanden, in die sich auch die Streifen der Seitenflächen eingemischt haben. An den Kanten, welche die Flächen M und T bilden, habe ich nie Abstumpfungsflächen wahrgenommen.

Eine andere einfache Hauptform ist ein *vierseitiges geschobenes Prisma*, dessen Seitenflächen, welche die Flächen M der vorigen Form sind, mit einander Winkel von 116° und 64° machen, und dessen Enden von den scharfen Seitenkanten aus, übrigens wie bei den sechsseitigen Prismen, zugeschärft sind. Wenn sich die obern und untern Zuschärfungsflächen, welche einen Winkel von 108° haben, einander nähern, so entsteht eine Art *Oktaeder* (Rektangularoktaeder), welches mit derjenigen Form übereinkommt, die Herr *Haüy* als Kerngestalt dieses Minerals annimmt.

Ich konnte an diesen Krystallen nur *zwei Durchgänge der Blätter* bemerken, welche parallel mit den Seitenflächen M gehen; nach andern Richtungen mechanisch getheilt zeigten mir diese sowohl, als die zusammengesetzten Krystalle nur Bruchflächen. Ich muſs aber bemerken, daſs ich nur mit sehr wenigen Krystallen diese Untersuchung vornehmen konnte, und daſs ich das nicht im mindesten bezweifle, was Herr *Haüy* in Betreff der Blätterdurchgänge dieses Minerals angiebt.

Ich komme nun zu den *zusammengesetzten Krystallen* des Arragonits. Herr *Haüy* hat, so viel ich weiſs, darauf zuerst die Aufmerksamkeit gerichtet, und sie als aus vierseitigen rhomboidalen Prismen zusammengesetzt betrachtet. Dieser Ansicht wiedersprechen meine Beobachtungen, nach welcher

alle zusammengesetzte prismatischen Krystalle des Arragonits aus den beschriebenen einfachen sechsseitigen Prismen bestehen. Ich habe zusammengesetzte Krystalle aus 2, 3, 4 und 8 einfachen Prismen beobachtet, und darunter wieder einige Verschiedenheiten in Hinsicht der Art der Zusammensetzung angetroffen. Es mögen wohl auch sechsfache Zusammensetzungen vorkommen. Am gewöhnlichsten scheint sich die zweifache Zusammensetzung zu finden, wo zwei einfache Krystalle sich so durchkreuzen, daſs ihre Achsen zusammenfallen, und die Diagonalen der Endflächen l s (Fig. 2.) Winkel von 116° und 64° bilden. Die 3te Fig. stellt diese Zusammensetzung im Querdurchschnitt vor. Dadurch kommen die Flächen H einwärts zu liegen, und von den Flächen M fallen zwei und zwei in eine Ebene und die übrigen neigen sich gegen einander unter einem Winkel von 128°. Diese Varietät gehört zu *Haüy's* Arragonite symetrique. Die einspringenden Winkel, welche diese Krystalle bei m und p, so wie bei y und z haben, verschwinden, wenn sich die sich durchkreuzenden Krystalle gehörig ausdehnen; sie verlieren sich jedoch selten ganz, so daſs nicht wenigstens kleine Furchen zurückblieben, besonders bei m und p. Diese Furchen bei m und p lassen sich nach *Haüy's* Ansicht wohl nicht erklären. Die Einkerbungen, welche auch die sonst geschlossenen Krystalle oft an den Enden zeigen, sind von den oben angegebenen Abstumpfungen oder Zuschärfungen der einfachen Prismen herzuleiten. Man erkennt hier oft ein deutliches Kreuz und somit die Art der Zusammensetzung. Diese erkennt man auch bei den offenen Krystallen an den Streifen, welche sich in

den Furchen zeigen, und die Seitenflächen H verrathen; man erkennt sie ferner an den gestreiften Flächen, welche oft zum Vorschein kommen, wenn ganz geschlossene Krystalle mechanisch getheilt werden. Diese Flächen sind keine Bruchflächen, wie man sonst geglaubt hat, sondern Absonderungsflächen, es sind die verdrückten Flächen H. Die offenen Krystalle dieser Art, oder diejenigen Abänderungen, wo tafelförmige Prismen sich durchkreuzen, finden sich besonders ausgezeichnet im Salzburgischen. In ihre Zwischenräume sind gewöhnlich kleinere Krystalle auf dieselbe Weise eingewachsen, wie die gröſseren miteinander verbunden sind.

Eine andere, viel seltener vorkommende Zusammensetzung ist die, welche in der 4ten Fig. im Querdurchschnitt vorgestellt ist. Man kann sie als eine *Hemitropie* betrachten. Schneidet man nämlich das sechsseitige Prisma (Fig. 1.) parallel mit zwei gegenüberstehenden Seitenflächen M entzwei, und macht mit der einen Hälfte eine halbe Umdrehung auf der Durchschnitts-Ebene, so hat man diese Varietät. Eigentlich sind aber hier zwei einfache sechsseitige Prismen so miteinander verwachsen, daſs die Linien l s einen Winkel von 116° bilden. Manchmal bilden die Ueberreste der Flächen M bei c einen einspringenden Winkel. Diese Krystalle kommen auch im Salzburgischen vor. Die vereinigten beiden Prismen sind fast immer tafelförmig, und bilden bei p eine groſse Furche, in welche sich gewöhnlich kleinere Krystalle eingelagert haben. Wenn sich zwei dieser Hemitropien bei c vereinigen, und in gerader Richtung von o nach p in einander eindringen, so entstehet auf

diese Weise auch diejenige Form, von welcher vorher die Rede war, *Haüy's* Arragonite symetrique. Allein hier sind vier einfache Krystalle mit einander verbunden.

Eine Zusammensetzung sah ich, wo zwei einfache Prismen so verbunden waren, daſs die Linien l s (Fig. 2.) einen Winkel von 168° bildeten; eine andere war von der Art, wie man sie erhalten würde, wenn man den in Fig. 3. vorgestellten in der Richtung von m nach p theilte.

Um die Furchen bei m und p (Fig. 3.) auszufüllen, hat sich die Natur verschiedener Mittel bedient, und so mehrere Abänderungen von zusammengesetzten Krystallen hervorgebracht. Am öftesten wurde dazu ein drittes Prisma zu Hülfe genommen, welches in der Richtung von m nach p eingesetzt wurde. Selten ist aber dieses auf die Weise geschehen, daſs die Flächen M des dritten Prisma mit denen des Kreuzkrystalls vier einspringende Winkel von 174° bilden *); gewöhnlich ist es schief durchgewachsen, und zwar so, daſs nur zwei einspringende Winkel gebildet wurden, wo-

*) Wären die in dieser Zusammensetzung sich befindenden einfachen sechsseitigen Prismen regelmäſsig, so könnten, wie es sich von selbst verstehet, keine einspringende Winkel vorhanden seyn, und der zusammengesetzte Krystall müſste auch ein regelmäſsiges sechsseitiges Prisma seyn. Dergleichen Krystalle mögen wohl bei anderen Mineralien manchmal vorkommen. Die Krystalle des Saphirs z. B. welche mehrere Farben haben, und diejenigen, welche sich durch ihre sechsstrahligen Schiller auszeichnen, die sogenannten Asterien sind vielleicht auf diese Weise zusammengesetzt.

von jeder 168° beträgt. Die 5te Fig. zeigt diese Zusammensetzung im Querdurchschnitte. Wenn sich die Dimensions-Verhältnisse ändern, so entsteht daraus, wie leicht einzusehen ist, diejenige Varietät, die Hr. *Haüy* Arragonite integriforme genannt hat; und noch eine andere, welche man im Journ. für Chemie, Phys. und Mineral. B. 8. S. 655. beschrieben findet, läfst sich ebenfalls davon ableiten.

Eine andere Zusammensetzung stellt die 6te Fig. im Querdurchschnitt vor, von welcher ebenfalls der Kreuzkrystall (Fig. 3.) die Basis ist. Die zwei einfachen Prismen, welche zur Ausfüllung der Räume bei m und p dienen, sind so mit einander verwachsen, dafs die Linien l s einen Winkel von 12° machen; dadurch entsteht einerseits ein ausspringender Winkel von 128°, und andrerseits neigen sich zwei Flächen M unter einem Winkel von 104°, und zwei bilden einen einspringenden Winkel von 128°. Dieser Krystall hat auch noch zwei sehr grofse einspringende Winkel, wovon jeder 168° beträgt. Diese verschwinden, wenn die den Kreuzkrystall durchsetzenden Prismen dicker werden, und bei x und s hervortreten, wo Winkel von 128° entstehen. Von dieser Art ist *Haüy's* Arragonite cuneolaire.

Einige im Salzburgischen vorkommende Arragonit Krystalle, welche in Hinsicht ihrer Winkel mit dem geschlossenen Kreuzkrystall (Fig. 3.) übereinkommen, und folglich auch zu *Haüy's* Arragonit symetrique gehören, sind von diesem darin verschieden, dafs sie aus einer gröfsern Anzahl von einfachen Prismen zusammengesetzt sind. An ih-

ren Endflächen zeigen sich oft sehr deutlich zwölf Dreiecke (Fig. 7.), welche die Basen von eben so viel dreiseitigen Prismen sind, aus denen jene Krystalle bestehen. Meines Erachtens sind zur Bildung dieser Krystalle acht einfache sechsseitige Prismen verwendet worden: vier davon befinden sich in den Räumen a o g m und i o h p, eines in den Räumen a o b und h o s, eines in b o z und y o s, eines in z o l und y o d, und eines in l o i und d o g. Die Spuren von dieser Verbindung zeigen sich nicht nur an den Endflächen, sondern auch an den Seitenflächen und Seitenkanten, wo man stets kleine Furchen wahrnimmt.

Diefs sind die zusammengesetzten Prismen des Arragonits, welche ich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, es mögen wohl noch mehrere und complicirtere vorkommen. Ueber die spitzwinklichen sechsseitigen Doppelpyramiden dieses Minerals, *Haüy's* Arragonite apotome etc. kann ich nichts Bestimmtes sagen, weil mir keine deutlichen Krystalle dieser Art zu Gesicht gekommen sind. Einige mögen wohl einfache Krystalle seyn, und eine, dem in Fig. 2. gezeichneten Sechsecke ähnliche Basis haben; von den meisten glaube ich aber, dafs sie nach Art der prismatischen Krystalle zusammengesetzt sind.

Die zusammengesetzten Krystalle des Arragonits wären dem zu Folge in ihrem Innern von einer andern Beschaffenheit, als sie nach *Haüy's* Darstellung seyn sollten. Es sind darin keine leere, erst durch subsequente Krystallisation auszufüllende Räume vorhanden; die Räume sind vielmehr überfüllt, indem sich mehrere einfache Krystalle be-

gegnen, und gewisse Theile des Raumes, den ein zusammengesetzter Krystall einnimmt, mehreren einfachen Krystallen zugleich angehören.

Die Natur hat sich nicht damit begnügt, die einfache prismatische Form des Arragonits auf mannigfaltige Weise zu verhüllen, sie hat auch die zusammengesetzten Krystalle unter verschiedene sehr merkwürdige Verhältnisse gesetzt, und uns auch somit noch mehrere Probleme zu lösen gegeben. Die Krystalle, welche die Rolle der einfachen in den zusammengesetzten spielen, sind sehr oft schon Aggregate von mehrern, und in *einem* zusammengesetzten sind bekanntlich nicht selten mehrere zusammengesetzte, wie es scheint nicht ohne eine gewisse Ordnung eingewachsen. Ich will hievon nicht weiter sprechen, sondern kurz noch einer andern merkwürdigen Beschaffenheit der zusammengesetzten Arragonit-Krystalle erwähnen, welche bisher der Aufmerksamkeit der Krystallographen entgangen zu seyn scheint. Einige Krystalle haben das Ansehen, als seyen sie in der Mitte parallel mit den Endflächen entzwei geschnitten und mit ihren Enden vereiniget worden. Dieses ändert in der Hauptsache die Beschaffenheit der Krystalle nicht, wenn sie vollkommene Endflächen, wohl aber, wenn sie eingekerbte Enden haben, und die beiden Hälften mit diesen aneinandergesetzt werden. Sie bekommen anstatt der eingekerbten ebene Endflächen und in der Mitte keilförmige und senkrecht gegen die Achse gehende Vertiefungen. Diese suchte die Natur manchmal dadurch zu verbergen, daſs sie im ganzen Umkreise kleine Krystalle in sie einsetzte, gewöhnlich aber dadurch, daſs sie die beiden Hälften stark in einander schob.

Die Stellen der Vereinigung sehen äufserlich gewöhnlich aus wie die Junkturen gewisser Knochen, und innerlich bemerkt man oft sehr deutlich keilförmige, in der Mitte sich begegnende Theile. Ich habe auch einen Krystall gesehen, der an einem Ende eingekerbt und am andern ganz eben war, und daher als eine *isolirte Hälfte* betrachtet werden konnte *).

Krystalle des Strontianits.

Der Strontianit findet sich in *einfachen* und in *zusammengesetzten Krystallen*. Die einfachen, welche

---

*) Aehnliche Krystalle, die als Hälften betrachtet werden können, habe ich auch bei anderen Substanzen angetroffen. Die Krystalle des Ichthyophthalm, welcher in Tyrol vorkommt, sind oft von der Beschaffenheit wie die Hälften, welche man erhält, wenn man die tafelförmigen Krystalle, die ich in diesem Journal B. 18. S. 28. beschrieben habe, in der Mitte parallel mit den Endflächen entzwei schneidet. In der lehrreichen Sammlung des Herrn Majors *Petersen* sah ich einen eingewachsenen Turmalin-Krystall, der an einem Ende mit mehrern Veränderungsflächen versehen war, und am andern nur *eine* ebene Fläche hatte. Ich sah ihn für einen halben Krystall an. Salpetersaures Quecksilber, was ich in einer Glas-Schaale mit flachem Boden durch allmähliges Verdunsten krystallisiren liefs, lieferte mir einmal ausnehmend schöne halbe Krystalle, die gröfstentheils so gelagert waren, dafs in einer Entfernung von ungefähr einer Linie die eine Hälfte der andern gegenüber stand. Die vom Herrn Hofrathe *Kirchhof* beschriebenen Krystalle des Stärke-Zuckers scheinen auch halbe Krystalle gewesen zu seyn. S. dieses Journ. B. 14. S. 389.

ich gesehen habe, sind *sechsseitige ungleichwinkliche Prismen*, die sich sehr dem regelmäſsigen sechsseitigen Prisma nähern. Die Seitenflächen derselben machen vier Winkel von 121° und zwei von 118°. An allen, welche mir unter die Hände gekommen sind, waren die *Endkanten abgestumpft*. Ein solches Prisma stellt die 8te Figur vor. Die Abstumpfungsflächen v fallen auf die Endflächen T unter einem Winkel von 125° bis 126° ein, der Einfall von r auf T scheint davon nicht viel verschieden zu seyn. Ganz genau konnten diese Winkel nicht gemessen werden, weil die Flächen sehr klein und etwas gekrümmt waren. An einigen Krystallen fand ich auch die Kanten, welche die Flächen v und r mit den Endflächen und Seitenflächen machen, schwach abgestumpft; und die obern Abstumpfungsflächen schienen auf die Endflächen unter einem Winkel von $144\frac{1}{2}$° bis $145\frac{1}{2}$° einzufallen. Alle Seitenflächen dieser Krystalle sind nach der Quere ziemlich stark gestreift, die Endflächen glatt, aber fast immer etwas gewölbt, und manchmal auch stellenweise mit kleinen keilförmigen Vertiefungen versehen. Ich habe daran *sechs unvollkommene Durchgänge der Blätter* wahrgenommen. Zwei Durchgänge gehen parallel mit den Seitenflächen M, zwei parallel mit den Flächen v und zwei parallel mit den Abstumpfungsflächen, welche sich manchmal zwischen v und T befinden. In der Richtung der Flächen H zeigen sich wohl manchmal bei der mechanischen Theilung auch Flächen, welche Aehnlichkeit mit Spaltungsflächen haben; sie schienen mir aber Absonderungsflächen zu seyn, welche von der Trennung der in dieser Richtung häufig verwachsenen Krystalle herkom-

men. Andere einfache Krystalle von Strontianit sind mir nicht unter die Hände gekommen.

Diese Krystalle haben den nämlichen Hang zur Zusammensetzung wie die einfachen Arragonit-Krystalle; sie sind auch auf dieselbe Weise zusammengesetzt, und man wird vielleicht in der Folge bei ihnen alle Abänderungen finden, welche wir beim Arragonit angetroffen haben. Gegenwärtig kenne ich aber davon nur drei Varietäten, welche nach Art der in Fig. 3., 4. und 5. vorgestellten Arragonit-Krystalle gebildet sind. Diese Formen können auch durch die nämlichen Figuren anschaulich gemacht werden; es dürfen nur andere Winkel substituirt werden. Die nach Art der 3. Figur zusammengesetzten Krystalle haben vier Seitenkantenwinkel von 118° und zwei von 124°; diejenigen, welche der 5ten Figur entsprechen, haben sechs ausspringende Winkel von 118° und zwei einspringende von 174°, und die, welche nach Art der hemitropischen Krystalle des Arragonits gebildet sind, haben drei Winkel von 118°, zwei von 121° und einen von 124°. Aufser diesen schien mir noch eine andere Zusammensetzung mit vier Winkeln von 121°, einem von 124° und einem von 112° vorzukommen. Diese müfste auf die Weise zusammengesetzt seyn wie die Prismen des Arragonits, welche in derjenigen Varietät, die in Fig. 6. gezeichnet ist, die Winkel von 128° und 104° bilden. Die zusammengesetzten Krystalle des Strontianits sind fast alle ganz geschlossen, so dafs es schwer ist, die Art der Zusammensetzung zu erkennen. Ich würde sie auch schwerlich erkannt haben, wenn mich nicht vorher der Arragonit darauf aufmerksam gemacht hätte. Am längsten

ist mir der hemitropische Krystall, auf welchen ich beim Strontianit früher gestossen bin als beim Arragonit, wegen seinen verschiedenen Winkeln, die ich nie im ganzen Umkreise messen konnte, räthselhaft geblieben. An den zusammengesetzten Krystallen kommen dieselben Abstumpfungsflächen vor, welche sich bei den einfachen einfinden. Ihre Endflächen sind gewöhnlich etwas rauh, manchmal auch schwach gestreift. Die einfachen sind gröfstentheils Zusammenhäufungen von vielen kleinen. Daher kommt ihre stängliche und fasrige Structur; daher kommen die keilförmigen Vertiefungen, welche man an ihren Enden bemerkt, und in denen man manchmal die Abstumpfungsflächen der in der Richtung der Flächen H zusammengefügten einzelnen Krystallen wahrnehmen kann. Nicht selten sind diese Zusammenhäufungen garbenförmig, besonders die gröfsern. Die einfachen Krystalle sowohl als die zusammengesetzten kommen theils klein, theils von mittlerer Gröfse vor; diese sind sehr niedrig und gewöhnlich tafelförmig, jene hingegen sind mehr länglich. Sie sind selten einzeln aufgewachsen, sondern gewöhnlich auf verschiedene Weise gruppirt. Die einfachen sind lichte wachsgelb, manchmal auch gelblichweifs gefärbt; die Farbe der zusammengesetzten ist etwas dunkler und nähert sich dem honiggelben. Sie sind in verschiedenem Grade durchscheinend, die einfachen in der Regel stärker als die zusammengesetzten.

Die hier beschriebenen Krystalle kommen in Leogang im Salzburgischen vor *); ihre Begleiter

*) Alle Krystalle, welche mir zu dieser Untersuchung gedient haben, hatte ich der Güte des Herrn Oberstberg-

sind Schwefelkies, Kupferkies und bittererdehaltiger Braunspath in spitzwinklichen Rhomboedern, der wegen seiner weiſsen Farbe leicht für Kalkspath gehalten werden könnte. In der Nachbarschaft des Strontianits bricht auch Cölestin von graulichweiſser, bläulichgrauer und fleischrother Farbe, theils in prismatischen, theils in tafelförmigen Krystallen, welche man bisher gröſstentheils für Schwerspath-Krystalle angesehen hat. *Gehlen* hat diesen Strontianit analysirt und darin etwas kohlensauren Kalk gefunden. Er schrieb mir dieses kurz vor seinem Tode, ohne über das Quantum dieses Bestandtheils etwas zu sagen.

Schluſs, nebst verschiedenen Bemerkungen.

Aus dieser Untersuchung hat sich also hauptsächlich ergeben, daſs die zusammengesetzten Krystalle des Arragonits nicht aus vierseitigen aneinanderliegenden, sondern aus sechsseitigen sich durchkreuzenden Prismen bestehen; daſs diejenige Abänderung, welche Hr. *Haüy* Arragonite symetrique genannt hat, nicht immer auf dieselbe Weise entstanden, und nicht immer aus derselben Anzahl von einfachen Krystallen gebildet ist; daſs auch der Strontianit in einfachen und zusammengesetzten Krystallen vorkommt, daſs jene nicht regelmäſsig sind, wie Hr. *Haüy* vermuthete, und diese auf dieselbe Weise zusammengesetzt sind wie die Arrago-

---

rathes *Wagner* zu verdanken, welcher sie zuerst in Leogang gefunden hat. Einige kleine einfache Krystalle, welche mir Hr. *Wagner* von seinen Stücken abzubrechen erlaubte, habe ich vor einem Jahre Hrn. *Haüy* überschickt.

nit-Krystalle; dafs überhaupt zwischen den Krystallisationen des Arragonits und Strontianits eine grofse Aehnlichkeit herrscht, dafs sie aber doch nicht ganz miteinander übereinkommen *). Diese Aehnlichkeit der Krystallformen des Arragonits und Strontianits berechtigen bei Erwägung der übrigen Verhältnisse dieser Körper und des Kalkspathes zu dem Schlufs, dafs der kohlensaure Strontian dem Arragonit seine Form eingeprägt habe, dafs auch alle übrigen Eigenschaften, in welchen der Arragonit vom Kalkspathe abweicht, von dem ihm beigemischten kohlensauren Strontian herrühre, und folglich der Arragonit ein wahres chemisches Product aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Strontian sey. Das eigenthümliche Verhalten des Arragonits im Feuer rührt offenbar von der Gegenwart des kohlensauren Strontians her. Diesem Körper ist es eigen sich im Feuer, während er sein Krystallisationswasser und einen Theil seiner Säure verliert, sehr auszudehnen und seinen Zusammenhang fast ganz zu verlieren. Bringt man ihn in die Flamme des Löthrohrs, so kommt er

---

*) Als ich vor dritthalb Jahren bei Hrn. *Wagner* in Gesellschaft meines verewigten Freundes *Gehlen* die ersten zusammengesetzten Strontianit-Krystalle gesehen und oberflächlich untersucht hatte, kam es mir vor, als seyen sie vollkommen denen des Arragonits ähnlich, was ich auch gegen *Wagner* und *Gehlen* äufserte. Ich sah aber diesen Irrthum bald ein, als ich später diese Krystalle genauer zu untersuchen anfing: unterdessen war er aber schon durch *Gehlen* ohne mein Wissen in Umlauf gebracht worden. S. dieses Journ. B. 11. S. 398.

anfangs auf der Oberfläche unter merklichem Geräusch in starke Bewegung und scheint zu schmelzen; sehr bald aber bilden sich auf der Oberfläche mehrere kleine Auswüchse, welche mit gröſster Schnelligkeit hervorsprossen und das ganze Stückchen zackig machen. Manchmal springen auch Funken davon. Nach dieser Veränderung verhält er sich ruhig, schmilzt nicht, glühet wie eine kleine Sonne mit blendend weiſsem Lichte und theilt wie bekannt, der Flamme eine sehr schöne purpurrothe Farbe mit*). Der Arragonit hat in seinem Verhalten vor dem Löthrohre die heftige Bewegung und starke Abstossung der Theile gemein, welche bei ihm, weil er nicht die mindeste Schmelzung erleidet, gänzlich auſser Verbindung kommen, und mit groſser Kraft als Staub weggetrieben werden, so daſs gar nichts zurück bleibt. Diese Eigenschaft, an der man ihn unter allen Verhältnissen leicht erkennen kann, besitzt er in einem um so höhern Grade, je reicher er an kohlensaurem Strontian ist; diejenigen Varietäten, welche nur wenig von diesem Bestandtheile enthalten, wie z. B. der von Neumarkt, zerfallen nur langsam zu Pulver. Man kann daher aus dem Verhalten des Arragonits vor dem Löthrohre gewissermaſsen seinen Gehalt an kohlensaurem Strontian beurtheilen. Die Eigenschaft auf glühenden Kohlen zu

*) Wenn man ein vor dem Löthrohre ausgeglühtes Stückchen Strontianit eine Zeit lang in der Luft liegen läſst, aus der es Wasser anzieht, und hierauf wieder in die Flamme bringt, so kommt es sehr schnell in Fluſs; so wie aber das Wasser verflüchtiget ist, zeigt es sich wieder feuerfest.

phosphoresciren, verdankt der Arragonit zuverläſsig auch dem kohlensauren Strontian; denn er phosphorescirt um so stärker, je mehr er davon enthält.

Es möchte demnach wohl vergebliche Mühe seyn, wenn man den Grund der Verschiedenheit des Arragonits vom Kalkspathe in etwas Anderm suchen wollte als in einem Gehalt von kohlensaurem Strontian. In einem anderen wesentlichen Bestandtheile kann man ihn nach so vielen Untersuchungen, welche *Stromeyer's* meisterhafter Analyse vorausgingen und auf sie folgten, vernünftigerweise nicht mehr suchen; es müſste denn ein imponderabler Bestandtheil seyn. Und gesetzt auch, es wäre noch eine andere Substanz im Arragonit vorhanden, die diese Metamorphose veranlaſst hätte, so wäre es doch gewiſs höchst sonderbar, daſs dadurch gerade eine so auffallende Annäherung zum Strontianit bewirkt worden. Noch weniger kann man annehmen, daſs irgend eine Umwandlung der Bestandtheile des Arragonits während der Analyse vor sich gehe; man könnte dieses mit demselben Grunde von allen Analysen sagen, welche sich nicht durch die Synthese bestätigen lassen. Eben so ungegründet wäre es, wenn man behaupten wollte, der kohlensaure Kalk könne für sich selbst unter gewissen Umständen diejenige Modification erleiden, mit welcher er sich im Arragonit darstellt *). Man kann sich auf keinen ähnlichen Fall

*) Ist vielleicht der geschmolzene kohlensaure Kalk, welchen zuerst Hr. *Hall* und später Hr. *Bucholz* erhalten hat, ein dem Arragonit ähnlicher Körper? S. neues allgem. Journ. der Chemie B. 5. S. 287 ff. und Journ.

mit Bestimmtheit berufen; und existirte auch ein solcher, so dürfte man sich doch so lange nicht darauf beziehen, als man nicht ausgezeichneten Arragonit ohne kohlensauren Strontian oder entschiedenen Kalkspath mit diesem verbunden angetroffen hätte *).

Sehr auffallend ist es allerdings, daſs die geringe Menge von kohlensaurem Strontian, welche im Arragonit enthalten ist, über das groſse Quantum von kohlensaurem Kalk eine so bedeutende Gewalt ausüben, das Uebergewicht über ihn erhalten, und sich ihn, so zu sagen, assimiliren konnte. Allein es kann doch diese Modification nicht auffallender seyn, als die Veränderung, welche mehrere einfache Substanzen erleiden, wenn ihnen andere in geringer Menge beigemischt werden; z. B. die Veränderung des Eisens durch eine geringe Menge Kohlenstoff etc. die Veränderung dieses durch eine geringe Portion Wasserstoff etc. des Goldes durch etwas Platin, u. s. w. Manche Substanzen sind, wenn ich so sagen darf, mit specifischen Kräften begabt, und wirken auf gewisse andere fast so wie die Gifte auf die belebten Körper; ihre Wirkungen stehen in keinem Verhältnisse mit ih-

---

für die Chemie und Physik B. 1. S. 271. Diese Versuche verdienten auf jeden Fall wiederholt, und die Schmelz-Producte genauer untersucht zu werden.

*) In den Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, Jahrg. 1801. B. 3. S. 584. ist die Rede von einem Stück octaedrisch krystallisirten strontianhaltigen Kalkspath, den *Esmark* in Norwegen gefunden haben soll. Was mag wohl dieses für ein Körper gewesen seyn?

rer Masse, und sie überschreiten weit die Schranken der bekannten Gesetzmäſsigkeit; und es hat fast den Anschein, als wären manche Körper, gegen einige andere betrachtet, in einem gewissen Grade mit Trägheit begabt, und als könnten sie gegen diese nicht mit angemessener Kraft reagiren. Es kann daher wohl manchmal in einem Körper ein Bestandtheil in geringer Menge vorhanden seyn, der sich indifferent verhält und keinen besondern Einfluſs auf die physische Constitution desselben hat, oder auch als Stellvertreter eines andern darin vorkommen; allein man würde viel zu weit gehen, und in groſse Irrthümer verfallen, wenn man alle in geringer Quantität sich einfindende Mischungstheile für zufällig halten würde. Noch weiter würde man aber vom rechten Wege abkommen, wenn man Bestandtheile, welche zu 20 bis 30 Procent in Mineralien angetroffen werden, nach *Haüy's* Beispiele für unwesentliche Bestandtheile ansehen wollte. Hr. *Stromeyer* hat sich daher ein groſses Verdienst um die Wissenschaft erworben, indem er uns im Arragonit eine Mischung kennen gelehrt hat, in welcher der geringe Bestandtheil eben so wesentlich als der 24mal gröſsere, ja so zu sagen, Meister über diesen ist. Es geht daraus hervor, wie nothwendig es ist, bei Analysen auch auf die geringsten Mischungstheile zu achten, und bei *Beurtheilung der chemischen Constitution eines Körpers auch die physische zu berücksichtigen.* Ich kann hier nicht unbemerkt lassen, daſs der *groſse Werner*, der *Lehrer der Mineralogie für ganz Europa*, dieses schon vor vielen Jahren in seinen Vorlesungen ausgesprochen, indem er sagte, daſs oft eine geringe Menge eines Bestandtheiles einem Mineral einen besonderen Cha-

rakter aufdrücken könne, und sich daher als *potenzirender Bestandtheil* betrachten lasse.

Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit noch einiges über andere Körper zu sagen, deren Krystallformen einige Aehnlichkeit mit denen des Arragonits und Strontianits haben, oder zu haben scheinen. Nachdem ich die Krystallisation des Strontianits kennen gelernt hatte, gerieth ich auf den Gedanken, dafs vielleicht auch die sechsseitigen Prismen des *Witherits*, welche Herr *Haüy* für gleichwinklich gehalten hat, ungleichwinklich seyen, und die Krystalle dieses Minerals, welches im Uebrigen eine so grofse Aehnlichkeit mit dem Strontianit hat, überhaupt nicht sehr von denen des Strontianits abweichen möchten. Allein da ich keinen einzigen deutlichen Krystall zu Gesicht bekam, so konnte ich hierüber keinen völlig befriedigenden Aufschlufs erhalten. Nach der Länge der stänglich abgesonderten Stücke, welche der Witherit gewöhnlich hat, bemerkte ich nur zwei, unter Winkeln von beinahe 118° und 62° sich schneidende Blätterdurchgänge. Demnach könnten also die sechsseitigen Prismen nicht regelmäfsig seyn. Allein hierauf läfst sich nicht viel bauen, weil die Spaltungsflächen der Stücke, mit denen ich es zu thun hatte, sehr rauh waren, und keine genaue Messung gestatteten. In schräger Richtung gegen die Achse der stänglichen Stücke zeigten sich mir vier unvollkommene Blätterdurchgänge wie beim Strontianit. Einige eingewachsene Krystalle sah ich, welche an den Enden mit sechs Flächen zugespitzt waren, und an einem bemerkte ich zwischen den End-

und Seitenflächen deutlich drei kleine Abstumpfungsflächen. Aus allen dem ist zu vermuthen, dafs die Krystalle des Witherits nur wenig von denen des Strontianits abweichen. Man wird vielleicht in der Folge auch beim Witherit zusammengesetzte Krystalle finden.

Man wird es mir kaum glauben, wenn ich sage, dafs die *Krystalle des Salpeters* noch nicht gehörig bestimmt sind; und doch ist es nach meinen Beobachtungen wirklich so. Ich will darüber nur einiges bemerken. Die Krystalle dieses Salzes haben auch einige Aehnlichkeit mit denen des Strontianits. Die sechsseitigen Prismen, welche man bisher allgemein für gleichwinklich gehalten hat, sind ungleichwinklich, und haben vier Seitenkantenwinkel von beiläufig 120° 50′ und zwei von 119°. Die meisten davon sind keine einfache Krystalle, sondern bestehen aus vier einfachen, welche so vereiniget sind, dafs wieder die nämlichen Winkel herauskommen, welche die einfachen Krystalle haben. Sie bestehen nämlich aus zwei Hemitropien, wie die 4te Fig. eine vorstellt, welche bei p vereiniget sind. Daher kommen die Höhlungen der Salpeterkrystalle längs der Achse, welche der Mutterlauge Aufenthalt geben, und wodurch die Reinigung des Salpeters so sehr erschwert wird *);

*) Ich habe es bei der Reinigung des Salpeters im Kleinen sehr vortheilhaft gefunden, wenn der von den erdigen Theilen gereinigten Salpeterlauge etwas Salpetersäure zugesetzt wird. Auf diese Weise habe ich selbst aus der letzten Lauge ein sehr reines Salz erhalten. Einmal erhielt ich aus der letzten Lauge von den gewöhnlichen ganz abweichende Krystalle, nämlich rechtwink-

daher kommen die Furchen an zwei gegenüberstehenden Seitenflächen, welche diese Krystalle sehr oft haben, und in die nicht selten kleinere Krystalle eingewachsen sind.

In diese Sippschaft von Krystallisation gehört auch das *kohlensaure Blei* (Weifsbleierz). Es findet sich gleichfalls in einfachen und in zusammengesetzten Krystallen; und die einfachen sechsseitigen Prismen weichen in ihren Winkeln nur wenig von denen des Strontianits ab. Die zusammengesetzten bestehen zum Theil aus diesen, und sind theils Hemitropien, nach Art der in Fig. 4. gezeichneten gebildet, theils Kreuzkrystalle, wie sie die 5te Fig. vorstellt. Es kommen auch zwei Hemitropien so mit einander vereiniget vor, wie ich eben gesagt habe, dafs die hemitropischen Salpeterkrystalle verbunden sind. Wenn die einfachen, in dieser Zusammensetzung sich befindenden Prismen dünn sind, so bleiben in der Mitte ziemlich grofse leere Räume übrig. Eine sehr schöne Gruppe von dieser Art sah ich in der an ausgezeichneten und an lehrreichen Stücken so reichen Sammlung des Hrn. Majors *Petersen* in Regensburg; mehrere kleinere und gröfsere auf diese Weise zusammengesetzte Krystalle sind mit einander verbunden, und das Ganze sieht aus, wie eine durchbrochene Arbeit.

liche vierseitige breite Prismen, welche an den Enden von den schmalen Seitenflächen aus zugeschärft waren. Da die Mischung neutral war, und ich darin nichts fand, als Kali und vollkommene Salpetersäure, so kann ich mir bis jetzt diese Abweichung nicht befriedigend erklären.

Diejenige Varietät, welche Herr *Haüy* plomb carbonaté triple nennt, ist vielleicht als eine Hemitropie zu betrachten, in welche bei c noch ein einfacher Krystall eingewachsen ist (Traité de Mineral. T. III. p. 482.); und die Varietät, wovon er pag. 483. spricht, hat wahrscheinlich den Kreuzkrystall (Fig. 3.) zur Grundlage, in welchen von m nach p ein dritter Krystall so hineingeschoben ist, wie ich an seinem Ort beim Arragonit schon gesagt habe. Dadurch entstehen bei m und (Pl. LXVIII. Fig. 55.) zwei sehr große einspringende Winkel, welche auch an den entgegengesetzten Stellen des Krystalls vorhanden seyn müssen. Vielleicht gehört auch die Krystallisation des *Galmei* in diese Sippschaft. Ich kann hierüber nichts bestimmtes sagen, weil ich von diesem Mineral nie deutliche Krystalle gesehen habe.

Die Vergleichung und Zusammenstellung ähnlicher Krystallisationen verschiedenartiger Körper möchte für den Krystallographen sowohl als für den Chemiker nicht ohne Nutzen seyn. Jenem wird dadurch das Geschäft der Krystallbeschreibung und selbst der Bestimmung der primitiven Formen sehr erleichtert; die Beschreibungen können abgekürzt werden, weil mutatis mutandis das von der Krystallisations-Reihe eines Körpers gilt, was von der eines andern gesagt wurde; und eine kann auch oft zur Completirung der andern dienen. Der Chemiker bekommt dadurch manchmal Winke über die innere Beschaffenheit der Körper. Wenn auch viele Körper, deren Krystallisationen Aehnlichkeit mit einander haben, in ihrer Mischung gar nichts gemein haben, so giebt es doch auch viele, welche mit dieser Aehnlichkeit wenigstens einen

gemeinschaftlichen Bestandtheil verbinden, und der folglich dadurch verrathen wird. So haben, um noch ein Beispiel anzuführen, der Schwerspath, Cölestin und Bleivitriol *) sehr ähnliche Krystallisations-Systeme, und als einen gemeinschaftlichen Bestandtheil die Schwefelsäure. Die Krystallisation scheint sich überhaupt mehr an die sauren als an die basischen Bestandtheile zu binden.



*) Von diesem Mineral habe ich vor 10 Jahren im Nassauischen, bei Minsen auf der Grube „*Brüche*" sehr schöne Krystalle gefunden, welche theils den primitiven (tafelförmigen) Krystallen des Schwerspaths, theils derjenigen Varietät desselben ähnlich waren, welche Hr. *Haüy* Baryte sulfatée apophane nennt. Dieser Bleivitriol passirt, so viel ich weiſs, noch immer als Weiſsbleierz.

Auszug

aus einem Schreiben des Hrn. Dr. Ruhland an den Herausgeber.

In einer Anmerkung, welche der Uebersetzung meiner Versuche *über die Respiration der Pflanzen* *) in den Ann. de Chim. Dec. 1816. S. 415. beigefügt ist, sucht man den Widerspruch, in welchen die daraus hervorgehenden Resultate gegen die *Saussüre*'schen treten, dadurch zu heben, dafs man das Sauerstoffgas, welches *Saussüre* nach seiner Verfahrungsart erhielt, von zerlegter Kohlensäure, das durch meine Procedur erhaltene dagegen aus der Luft des Wassers kommen läfst, aus welchem die Blätter eben so, wie, nach *Rumford's* Versuchen, die rohe Seide und andere Körper den Sauerstoff abscheiden sollen.

Abgesehen davon, dafs es nun doch wirklich sonderbar ist, nachdem *Ingenhoufs*, *Fontana*, *Senebier*, kurz, alle Physiker, mit Ausnahme von *Saussüre*, welche vor mir die Luftentbindung aus Blättern untersuchten, auf dieselbe Art experimentirten, und ihre Methode immer als Beweis *für* Entstehung von Sauerstoff und Kohlensäure genom-

*) S. d. J. XIV. S. 356.

men wurde, daſs nun, nachdem ich dieselbe Experimetirmethode *gegen* diese Physiker anwende, ihre Resultate auf einmal von ganz andern Gründen herrühren sollen, so ist auch auſserdem dieser Einwurf leicht zu beseitigen.

Man versuche es nämlich, wie ich darüber schon bei Gelegenheit einer Prüfung der chemischen Wirkung des Lichtes viele Versuche angestellt habe, und bringe ein gleiches Volum Seide, Kohle u. s. f. und frische Blätter in gleiche Mengen von Wasser, und man erhält im ersten Falle nur eine ganz unbedeutende Menge Luft, ja, selbst dann, wenn man durch Kochen alle Luft aus dem Wasser absondert, steht ihre Menge in gar keinem Verhältnisse zu derjenigen, welche man mit Blättern in eben so viel Wasser erhält; auch müſsten dann andere Theile der Pflanzen als nur die grünen, und die vertrockneten Blätter eben so gut als die lebendigen den Sauerstoff entwickeln, wogegen schon *Senebier* und *Ingenhouſs* entscheidende Versuche angeführt haben.

Als Beweis gegen mich wird dann eine Beobachtung von mir angeführt, daſs nämlich die Blätter in ausgekochtem Wasser wenige Luft geben. Dieses ist allerdings richtig, aber sie entwickelten, was zugleich hätte erwähnt werden sollen, gar keine in Kalkwasser, in Wasser mit Ammonium und mit Kali, und doch enthalten die letztern Auflösungen mehr Luft als das gekochte Wasser, überhaupt aber kann die, bei der Auflösung von Salzen sich aus dem Wasser entbindende Luft nicht von Einfluſs hiebei seyn, da die Säuren und andere Salze eben so viel und noch mehr Luft bei

ihrer Auflösung aus dem Wasser abscheiden als die oben genannten Substanzen, und doch so ausgezeichneten Einflufs auf die Luftentbindung durch die Blätter haben. — Aufserdem aber liefse sich nach dem mir gemachten Einwurfe gar nicht begreifen, warum die einen Körper, wie manche Säuren und Salze, wenn sie dem Wasser beigemischt werden, die Luftbildung durch die Blätter befördern, während andere dieses nicht thun, da vielmehr das reine Wasser, welches durch Auflösung salinischer Körper noch nichts von seinem Luftgehalte verloren hat, am meisten Sauerstoff geben sollte, während es doch hinter säurehaltigem Wasser so sehr zurücksteht; warum ferner der Sauerstoffgehalt der entbundenen Luft in geradem Verhältnisse ihrer Menge steht, da man vielmehr, wenn dieser Sauerstoff dem Wasser angehörte, das Gegentheil hievon erwarten sollte, und warum denn Statt der Blätter nicht die Blumen, die trockenen Früchte, Hölzer, kurz, alle fremden Körper, die sich im Wasser nicht auflösen, dieselbe Wirkung thun.

Die andern Einwürfe, welche ich gegen die Luftverbesserung durch die Blätter vorbringe, werden für nichts beweisende Vermuthungen (conjectures vagues) erklärt; allein sie beruhen grofsentheils auf Facten, die aus *Saussüre's* Werke selbst entlehnt sind, wo sie immer für tüchtige Beweise gegolten haben, wenigstens noch nie angestritten worden sind.

So lange daher gegen meine Versuche nicht triftigere Einwürfe aufgebracht werden, behalten sie, wie ich glaube, noch immer ihre volle Be-

weiskraft; mir aber wird es erlaubt seyn, den Vorwurf der conjectures vagues auf die französischen Hrn. Chemiker, welche mich hier bestritten haben, zurückzuschieben, und zu bitten, da denn doch einmal die Autopsie der nervus der Physik und Chemie ist, dafs, ehe ich *so* widerlegt werde, man zuvor meine Versuche in Parallele mit den *Rumford*'schen wiederholen wolle.

Versuche über die öligte Substanz der holländischen Chemiker.

Von
Hrn. COLIN und ROBIQUET *).

Vorgelesen im Institut zu Paris den 1. April 1816. Frei übersetzt von *A. Vogel* in München.

Man erinnert sich, dafs die holländischen Chemiker im Jahr 1796. die Entdeckung eines Wasserstoffgases machten, welches viel reichhaltiger an Kohle, als das durch Destillation der organischen Körper erhaltene Gas war. Sie nahmen wahr, dafs dieses Gas, mit gleichen Volumtheilen oxydirt salzsauren Gases vermengt, eine eigenthümliche ölichte Flüssigkeit darstelle. Diese Eigenschaft schien ihnen so auffallend, dafs sie davon Gebrauch machten, um dem neuen Körper einen Namen zu geben, und nannten ihn daher *ölerzeugendes Gas.* Die Entdeckung machte grofses Aufsehen zu ihrer Zeit, und alle Chemiker nahmen ein lebhaftes Interesse daran, nicht gerade defswegen, weil das Resultat so auffallend war, sondern weil es die Meinung bestätigte, welche man damals über die Natur der Oele und der Salzsäure hatte. Sie gab der seit Herstellung der pneumatischen Lehre

*) S. Annales de chimie et de physique Band 1. Seite 337.

angenommenen Ideen einen neuen Grad von Kraft, man fand es ganz natürlich, dafs der Wasser- und Kohlenstoff sich mit dem Sauerstoff der oxydirten Salzsäure verbinde und das Oel bilde. Da nun die Chemiker jetzt die oxydirte Salzsäure als einen einfachen Körper betrachten, so kann man nicht mehr eine genügende Erklärung von diesem Phänomen geben, wenn man annimmt, dafs die durch die gegenseitige Wirkung der beiden Gasarten erhaltene öligte Substanz einige Analogie mit der Zusammensetzung der gewöhnlichen Oele habe. Will man daher die neue Hypothese annehmen, so kann das Oel keinen Sauerstoff enthalten, es sey denn, dafs man ihn im *ölerzeugenden Gas* zulasse, was doch mit der Meinung der ersten Chemiker in Widerspruch steht.

Diese Betrachtungen haben uns veranlafst, eine neue Prüfung des Oels vorzunehmen. Wir hofften eine vollständige Aufklärung aller Phänomene geben zu können, aber Versuche dieser Art sind mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft. Wenn man einen Körper, welcher eine gewisse Zahl von Elementen enthält, chemischen Versuchen unterwirft, und wenn diese Elemente sich unter einander und in andern Proportionen verbinden können, so trägt es sich oft zu, dafs die zur Analyse angewandten Mittel noch eine gröfsere Complication herbeiführen.

Betrachtet man das Chlorin (oxydirt salzsaures Gas) als einen einfachen Körper, so kann man zwei Hypothesen über ihre Wirkung auf das *ölerzeugende Gas* aufstellen. Das Oel, welches man erhält, ist entweder gebildet und im *ölerzeugenden Gas* aufgelöst enthalten, und in diesem Fall würde das

Chlorin es nur niederschlagen, indem es mit dem Gas eine besondere Verbindung eingeht, oder es würde aus der innigen Verbindung des Chlorins mit dem *ölerzeugenden* Gas oder dessen Elementen entstehen.

Die erste Hypothese hat einige Wahrscheinlichkeit für sich, weil das Kohlenwasserstoffgas aus Schwefelsäure und Weingeist oder aus dem Residuum des Schwefel-Aethers erhalten wird, und man weiſs, daſs wenn sich die Destillation ihrem Ende nahet, auch das sogenannte Weinöl gebildet wird. Unsre erste Aufmerksamkeit war daher dahin gerichtet, das Oel, welches durch das ölerzeugende Gas zurückgehalten werden konnte, abzusondern.

Wir werden den Apparat beschreiben, dessen wir uns zur Bereitung des Gases bedient haben, und zugleich die Art anzeigen, wie wir die Verbindung der beiden elastischen Flüssigkeiten bewirkten.

Es wurde ein doppelter Apparat aufgestellt, welcher geschickt war, zu gleicher Zeit das *ölerzeugende Gas* und das Chlorin-Gas zu erhalten. Der erste dieser Apparate bestand in einer das Aether-Residuum enthaltenden Retorte mit einem Vorstoſs und tubulirtem Kolben versehen; letzterer war mit einem Gemenge aus Eis und Salz, um das Wasser und den kleinen Antheil Aether, welche das Gas begleiten, zu verdichten umgeben. Aus dem Kolben ging eine *Welter*'sche Röhre in eine Flasche bis auf $\frac{2}{3}$ mit kaustischer sehr concentrirter Kalilauge angefüllt, welche dazu dienen sollte, das Weinöl und das schwefligtsaure Gas zu bilden. Nachdem also das ölerzeugende Gas von

Wasser, von der schwefligen Säure und vom Weinöl gereinigt war, kam es in einen grofsen Ballon, wo es mit dem Chlorin-Gas, welches sich aus dem andern Apparat entwickelte, zusammentraf. Das Chlorin-Gas wurde nur dadurch gereinigt, dafs man es durch Wasser streichen liefs. Am grofsen Ballon wurde eine gekrümmte Röhre angebracht, welche mit der pneumatischen Wanne in Verbindung stand. Wir haben uns alle Mühe gegeben, eine langsame und von beiden Seiten proportionelle Gasentwickelung zu erhalten. Wenn diese beiden Bedingungen erfüllt waren, ging die Vereinigung so von Statten, dafs sich kein Gas aus dem Ballon entwickelte, worauf sich alsdann Streifen an den innern Seitenwänden bildeten, welche sich zu einer mehr oder weniger gefärbten Flüssigkeit vereinigten.

Wendet man das doppelte Volumen Chlorin-Gas an, so erhält man eine gröfsere Menge Oel als wenn man gleiche Theile anwendet; das Gasgemeng den Sonnenstrahlen ausgesetzt, giebt krystallinische Vegetationen, welche den Geruch und den Geschmack des Kamphers besitzen.

Das erhaltene Oel mufs mit ein wenig destillirtem Wasser gewaschen werden um die Säure und den etwanigen Färbestoff wegzunehmen. Es röthet alsdann die Lakmustinctur nicht mehr. Seine Undurchsichtigkeit ist einer kleinen Menge Wasser zuzuschreiben, wovon wir es durch eine Rectification im Wasserbade über geschmolzene pulverisirte salzsaure Kalkerde befreiet haben.

Das auf die eben beschriebene Art bereitete und rectificirte Oel ist farbenlos, von einem angenehmen dem Salzäther sehr analogen Geruch; es be-

sitzt auch den süfsen eigenthümlichen Geschmack dieses Aethers. Sein specifisches Gewicht, bestimmt bei 7° Centigr. ist 1,2201. Seine elastische Kraft, gemessen bei 9°,5 des nämlichen Thermometers, ist 6265 Centimeter, und sein Siedepunct nach der angegebnen Ausdehnungs-Kraft der Dämpfe berechnet, ist 66°,74. Bringt man das Oel ins Kochen bei offnem Feuer, so verflüchtigt es sich schnell, erleidet eine geringe Zersetzung, nimmt eine gelbe Farbe an, wird immer mehr und mehr dunkler und läfst endlich einen kohligten Rückstand.

Man sieht, dafs diese Substanz weniger flüchtig und viel schwerer als der Salzäther ist, mit welchem sie übrigens etwas analoges hat.

Bringt man dieses Oel in einen silbernen erwärmten Löffel dem Lichte nahe, so entzündet es sich und brennt mit einer *grünen* Flamme. Die Flamme ist mit dicken erstickenden Dämpfen begleitet, welche, wenn man sie unter eine angefeuchte Glocke leitet, Kohlenstaub auf den Wänden absetzen; das Wasser bekommt einen sauren Geschmack und verursacht einen beträchtlichen Niederschlag mit dem salpetersauren Silber; es war also durch das Verbrennen Salzsäure frei geworden und man erinnert sich ohne Zweifel, dafs es sich mit dem Salzäther eben so verhält.

Diese ersten Thatsachen waren hinreichend um uns über die Natur dieser Verbindung zu belehren und zu zeigen, dafs das Chlorin mit zu ihren Bestandtheilen gehört. Wir machten verschiedene Versuche um die Analyse des Oels zu bewerkstelligen.

Die Wirkung der kaustischen Alkalien ist zu langsam um davon Gebrauch machen zu können; sie haben noch den Nachtheil, das Oel aufzulösen; wendet man hiebei die Wärme an, so verflüchtigt sich ein Theil Oel ohne zerlegt zu werden. Es ist indessen merkwürdig, dafs die Alkalien nach einigen Tagen von Berührung Salzsäure abscheiden, ohne dafs sich Gas entwickelt und Kohle niederschlägt. In einigen dieser Versuche bildete sich Kohlensäure, aber eine Gasentwickelung haben wir niemals bemerkt.

Das flüssige Ammoniak verhält sich wie die Alkalien, läfst man aber das Ammoniak-Gas mit dem Oel bei einer erhöhten Temperatur zusammenstofsen, so bildet sich salzsaures Ammoniak und es entwickelt sich Wasserstoffgas.

Das Chlorin, welches man mit dem Oel in Berührung setzt, wird in groſser Menge absorbirt; es ertheilt ihm eine grünlichgelbe Farbe und einen unangenehmen Geruch, so wie die Eigenschaft erstickende und sehr saure Dämpfe auszustofsen, der Geschmack wird kaustisch und wie metallisch; mit destillirtem Wasser kann man die Salzsäure und das Chlorin hinwegnehmen.

Läfst man das Oel in Dampfgestalt über geglühtes Kupferoxyd streichen, so wird es zerlegt, und diefs würde ein gutes Mittel zur Analyse seyn, wenn man verhindern könnte, dafs mit der Kohlensäure nicht eine Quantität Kohlenwasserstoffgas übergienge. Man findet übrigens in der zur Operation dienenden gläsernen Röhre reducirtes Kupfer und die Verbindung des Kupfers mit Chlorin.

Da die Anwendung der Wärme zu den einfachsten Resultaten führt, so haben wir uns dieses Mittels bedient, um die Analyse des Oels vorzunehmen.

An dem einen Ende einer im Ofen liegenden Porcellanröhre wurde eine Glasröhre befestigt, welche unter eine mit Quecksilber angefüllte Glocke tauchte, am andern Ende war eine kleine Retorte angebracht, welche 2 bis 3 Grammen des Oels enthielt. In der Röhre befanden sich Porcellanscherben, welche dazu dienen sollten, die Dämpfe leichter zu zersetzen. Als die Röhre weifsglühend war, liefsen wir langsam und regelmäfsig die Oeldämpfe hindurchstreichen.

Nachdem die Luft des Apparats entwichen war, fingen wir die Gasarten auf, welche aus salzsaurem Gas und aus Wasserstoffgas bestanden. Ersteres wurde mit Wasser aufgelöst und letzteres machte den Rückstand aus; die quantitativen Verhältnisse der beiden Gasarten waren folgende:

2te Glocke: von 100. 3te Glocke: 100.
Residuum 46,895. Residuum 43,225.

4te Glocke: von 100. 5te Glocke: 100.
Residuum 40,102. Residuum 38,436.

6te Glocke: 100.
Residuum 38,785.

Man sieht, dafs die Rückstände im Anfang der Operation beträchtlicher sind, und dafs sie von der 5ten Glocke an gleich werden, d. h. von dem Zeitpuncte an, wo die Korke so viel Salzsäure absorbirt haben, als sie aufnehmen können. Das rückständige Gas brennt mit einer blauen Flamme und hinterläfst nach dem Verbrennen Wasser und Koh-

lensäure. Mit Kalien in Berührung gebracht, erleidet es keine merkliche Veränderung in seinem Volumen, auch alsdann nicht, wenn man das Metall im Gas verflüchtigt.

Aus den Analysen des Gasgemenges der 5ten und 6ten Glocke geht hervor, dafs es zusammengesetzt ist aus 61,39 salzsaurem Gas und aus 38,61 Kohlenwasserstoffgas.

Die angeführten Thatsachen haben gezeigt, dafs die öligte Substanz viel Analogie mit dem Salzäther hat, und diefs mufste uns natürlich auf einige vergleichende Versuche leiten.

Obgleich die Zersetzung des Salzäthers durch Wärme für unausführbar gehalten wurde, so haben wir sie doch mit glücklichem Erfolg versucht. Die Röhre wurde wie vorhin mit Porcellanscherben angefüllt und statt der Retorte bedienten wir uns einer gekrümmten rechtwinklichten Röhre, welche an ihrem Ende eine dünne Kugel und vom Ofen 1 Fufs weit entfernt war. Da es nöthig war, die Ausdehnung des Aethers zu mäfsigen, so wurde unter die Kugel ein Glas mit Eis und Wasser gebracht. Am andern Ende des Apparats befand sich eine Glasröhre nebst Kugel, welche ebenfalls mit Eis umgeben war.

Die Weifsglühehitze der Porcellanröhre war hinreichend den Aether in der entfernten Glaskugel zu verflüchtigen.

Nach vollendeter Operation befand sich kein Wasser in der erkalteten Glaskugel, und nachdem die Gasarten untersucht waren, sahen wir, dafs eine kleine Quantität Wasser, ohngefähr $\frac{1}{3}$ Absorption hervorbrachte, oder genau 56,79, welche

Absorption offenbar dem salzsauren Gas zuzuschreiben ist. In diesem der Säure beraubten Gase wurden Baryt und Kali in Auflösung gebracht, aber es war nicht die geringste Verminderung des Volumens zu bemerken; da wir nun bei dieser Zersetzung weder Wasser noch Kohlensäure gefunden haben, so konnten wir den Sauerstoff nur in dem rückständigen Gas suchen.

Das Gas brennt mit einer blauen Flamme, wodurch Wasser und Kohlensäure gebildet werden. Verschiedene Versuche scheinen zu beweisen, dafs das rückständige Gas, welches vom Salzäther herrührt, nur Kohlenwasserstoffgas ist; demnach müfste man also keinen Sauerstoff im Salzäther annehmen, weil man in den Producten der Analyse keinen Sauerstoff findet.

Diese Betrachtungen brachten uns auf den Gedanken, dafs der Aether eine Verbindung aus Kohlenwasserstoff im maximum von Kohle und Salzsäure sey, und wir haben unsre Ansicht hierüber öffentlich in einer Sitzung der pharmaceutischen Gesellschaft ausgesprochen. Wir wurden dadurch noch mehr in unsrer Meinung bestärkt, dafs nach *Thenard's* Beobachtungen der Rückstand von Salzäther nicht Kohle, sondern eine grofse Quantität Wasser enthalte; auch erfuhren wir von *Gay-Lussac*, dafs die Elemente des Weingeistes sich in einem solchen Verhältnifs befinden, dafs er als Wasser und ölerzeugendes Gas angesehen werden kann. Wenn sich also diees Gas mit Salzsäure verbindet, so wird alle Kohle hinweggenommen, es mufs nur Wasser bleiben, und diefs stimmt mit dem Versuch überein. Hr. *Boullay*, welcher sich

viel mit den Aetherarten beschäftigt hat, war jedoch nicht unsrer Meinung und las in der folgenden Sitzung eine Notiz um seine alte Meinung aufrecht zu erhalten, vermöge welcher Meinung der Salzäther eine Verbindung aus Salzsäure und Weingeist ist.

Er wird ohne Zweifel seine Beobachtungen bekannt machen, und bis dahin erlauben wir uns keine Einwendung, nur bitten wir ihn, die Bemerkung des Herrn *Ampere* nicht aufser Acht zu lassen, dafs die specifische Schwere des salzsauren Gases, zu der des ölerzeugenden Gases hinzugefügt, genau die specifische Schwere des Salzäthers hat; ja, und was noch mehr ist, die specifische Schwere des Chlorins der specifischen Schwere des ölerzeugenden Gases beigefügt, giebt genau die Densität des Dampfes des Oels aus dem ölerzeugenden Gase. Diese beiden Verbindungen unterscheiden sich also nur durch das Verhältnifs des Wasserstoffs; diefs erklärt die Flüchtigkeit und das specifische Gewicht, welche man zwischen dem Aether und dem Oele bemerkt.

Analyse des Kohlenwasserstoffgases aus Salzäther.

155 Theile dieses Gases geben durch ihr Verbrennen ein Volumen Kohlensäure von 61,21 Theile. Nun würden bei dieser eudiometrischen Analyse 183 Theile reines Sauerstoffgas angewandt, wovon nach der Verbrennung nur 33,33 geblieben sind: es hatten also 149,67 Sauerstoffgas gedient um die Kohle und den Wasserstoff des Gases zu verbrennen; von diesen 149,67 Theile wurden 61,21 zur Bildung von eben so viel Kohlensäure ver-

wandt, und folglich haben sich nur 88,46 Sauerstoff mit doppelt so viel Wasserstoff, das heiſst mit 176,92 in Wasser verwandelt.

Beurtheilen wir das Gewicht der Kohle nach der Quantität der Kohlensäure, so finden wir das Gewicht 22,2. Andrer Seits das Gewicht des Wasserstoffs und des dem Versuch unterworfenen Gases, sind zu Folge ihrer respectiven specifischen Gewichte *) für die 176,92 Volumtheile des erstern 12,95 und für die 155 des zweiten 53,14. Zieht man von diesem letztern Gewicht die Summe des Wasserstoffs und der Kohle ab, so hat man einen Rest von 17,98 und folglich eben so viel Verlust. Dieser Verlust wird gewöhnlich dem Wasser zugeschrieben, welches sich auf Kosten eines Antheils Wasserstoffs und Sauerstoffs des untersuchten Gases bildet. Es wäre also in diesem Gase eine Quantität Wasser, welches ohngefähr den vierten Theil seines Gewichts ausmacht. Die 17,98 Wasser enthalten 15,89 Sauerstoff und folglich 2,09 Wasserstoff; aber 15,89 Sauerstoff entsprechen einem Gewichte Kohlenstoffoxyds gleich 27,87 oder dem Volumen nach 28,80; wenn also die 155 Volumen des analysirten Gases ein Gemenge aus Kohlenstoffoxyd und Kohlenwasserstoff wäre, so würde 28,80 Kohlenstoffoxyd an Volumen vorhanden seyn und folglich 126,20 eines Kohlenwasserstoffgases, enthaltend ein Volumen Wasserstoff gleich 205,47 und durch das Verbrennen 61,21 Kohlensäure bilden, welche einem gleichen Volumen von Kohlendampf entsprechen.

*) Das specifische Gewicht des hier in Rede stehenden brennbaren Gases ist 0,34284.

Analyse des ölerzeugenden Gases der holländischen Chemiker.

Ein Volumen von 157,5 des brennbaren Gases, welches man erhält indem man das Oel durch eine glühende Porcellanröhre streichen läfst, giebt durch sein Verbrennen ein Volumen Kohlensäure von 48,83 Theile. Von den 173,76 Theilen Sauerstoff, welche mit dem 157,5 des Gases zur eudiometrischen Analyse vermengt sind, bleiben 69,83 zurück, welche zum Verbrennen nicht gebraucht werden; es sind also nur 103,93 Theile in Verbindung getreten um Wasser und Kohlensäure zu bilden; aber diese letztere hat 48,83 davon aufgenommen; es waren also nur 55,10 angewandt um Wasser auf Kosten des Wasserstoffs dieses brennbaren Gases zu bilden.

Hieraus geht hervor, dafs das Gewicht der Kohle, abgezogen wie in der vorhergehenden Analyse, ist 20,31 auf ein Volumen von 157,5 des brennbaren Gases, oder was dasselbe ist auf 71,15 Gewichtstheile des nämlichen Gases; denn seine specifische Schwere ist 0,45176. Da andrer Seits 55,10 Sauerstoff 110,20 Wasserstoff verbrannt haben, so geht hieraus hervor, dafs die der Analyse unterworfene Gasart wenigstens 8,07 Wasserstoff an Gewicht enthält. Wenn wir die Summe der Gewichte des Wasserstoffs und der Kohle vom Gewicht des Gases abziehen, so bleibt 42,77, was darstellt das, auf Kosten des dem Gase eigenthümlichen Sauerstoffs und Wasserstoffs, gebildete Wasser.

Das brennbare Gas, welches man durch die Zersetzung des Oels und des Salzäthers gewinnt, enthält also eine bedeutende Menge Sauerstoff. Wie

soll man es nun aber verstehen, dafs ein Product, welches aus der Verbindung des Chlorin und des Kohlenwasserstoffs besteht, eine so grofse Menge Sauerstoff enthalte, wenn das Kalium in diesem Gase keine Spur anzeigt; und wenn diefs übrigens auch so wäre, so müfste man daraus die Folgerung ziehen, dafs dieser Sauerstoff entweder in dem Chlorin oder in dem ölerzeugenden Gas enthalten sey, weil diefs die beiden einzigen Körper sind, welche zur Bildung des Oels der holländischen Chemiker beitragen. Wir wagen es nicht hierüber eine Meinung zu äufsern und werden unsre Versuche über diesen interessanten Gegenstand fortsetzen.

Ohngeachtet aller Bemühungen, setzen wir keinen hohen Grad von Zutrauen in diese eudiometrischen Versuche, weil es schwer ist, die Densität einer kleinen Quantität Gas mit Genauigkeit zu bestimmen. Wir bemerken demohngeachtet, dafs diese Resultate mit *Thenard* übereinstimmen, welcher behauptet, dafs der Salzäther ein Gewicht Sauerstoff doppelt dem Wasserstoff mit Ueberschufs von Salzsäure enthält.

Wie dem nun auch seyn mag, so ist gewifs, dafs das Oel aus dem ölerzeugenden Gase ein wirklicher Salzäther ist, und von diesem nur durch die Verhältnisse und nicht durch die Natur seiner Elemente, aber durch eine gröfsere specifische Schwere, und durch eine geringere Flüchtigkeit sich unterscheidet. Die Salzsäure oder ihre Elemente sind daher fähig als Bestandtheile in zwei verschiedene Aetherarten zu treten, und in diesem Punct ist sie der Hydriodinsäure gleich.

Wir schliefsen diese Abhandlung, indem wir die Aufmerksamkeit der Aerzte auf diesen neuen Aether leiten; die geringere Flüchtigkeit macht seinen Gebrauch viel leichter, auch zweifeln wir nicht, dafs er besondere Eigenschaften besitze, woher man ihn vielleicht unter die Zahl der nützlichen Arzneimittel aufnehmen kann.

A. V.

Analyse des Urins vom Rhinoceros und vom Elephanten.

Gelesen in der Akad. der Wissenschaften den 12. April.

Vom

Professor VOGEL in München.

Das erste Rhinoceros, dessen wir in der Geschichte erwähnt finden, war aus Aethiopien und erschien beim berühmten Feste des *Ptolomäus Philadelphus*, wo es unter den fremden Thieren als das letzte und merkwürdigste aufgeführt wurde *), dasjenige aber, welches zuerst in Europa gesehen wurde, finden wir zu Rom bei den Spielen des *Pompeius* **).

Im Jahr 1513. erhielt *Emanuel*, König von Portugal, ein Rhinoceros aus Ostindien, womit er dem Papste ein Geschenk machen wollte; dieses Thier gerieth auf dem Meere in einen Anfall von Wuth, welchem die Mannschaft des Schiffes unterliegen mufste. Eine Zeichnung von diesem Rhinoceros wurde aus Lisabon nach Nürnberg geschickt und von dem berühmten *Albrecht Dürer* in Kupfer gestochen.

*) S. Athenai Deipnosophistae ed. *Schweighäuser* lib. V. oder Uebersetzung von *Villebrune* Paris 1789. lib. V. p. 277.

**) S. Plinii Naturalis historiae lib. VIII. cap. 20.

Das Rhinoceros gehört zu den seltenen Thieren, wovon man in dem letzten, nämlich 18ten Jahrhundert nur 3 in Europa gesehen hat.

Das zweihörnige Rhinoceros vom Cap, noch viel seltner als das einhörnige, ist, so viel ich weifs, noch nie lebendig zu uns geführt worden.

Ein zweihörniges Rhinoceros ist indessen in Rom zur Zeit des *Domitian* gesehen worden, es findet sich abgebildet auf einer Münze dieses Kaisers, die schon von *Camper* angeführt wird und wovon sich auch ein wohlerhaltenes Exemplar im hiesigen Königl. Münzkabinet befindet.

Durch die grofse Seltenheit des Rhinoceros wurde ich veranlafst, seinen Urin mit dem von einigen andern vierfüfsigen Thieren zu vergleichen, obgleich ich eben nicht erwartete, dafs er vom Urin der Kamele, Pferde, und anderer Thiere dieser Art, wesentlich verschieden seyn möchte.

Das Rhinoceros, dessen Urin ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, wurde in München im Monat Februar und März dem Publikum gezeigt; es war aus Malabar, männlichen Geschlechts, nicht ganz ausgewachsen, und sollte nur 7 Jahr alt seyn.

Analyse.

Der frische noch warme Urin war sehr trübe und bekam durch eine darin herumschwimmende Substanz ein okergelbes Ansehen, dem durch Thon getrübten Wasser gleich. Der gelbe Bodensatz, welcher sich nach einigen Stunden Ruhe aus 20 Pfund Urin niedergeschlagen hatte, war so beträchtlich, dafs nachdem er bei einer gelinden Wärme getrocknet war, 6 Unzen und 5 Drachmen wog, er ent-

hielt außer der kohlensauren Kalk- und Bittererde ein wenig Eisen und Kieselerde, nebst einer azotischen Substanz.

Der Geruch des Urins ist ganz eigenthümlich, und hat etwas mit dem der zerquetschten Ameisen gemein.

Durch den Zusatz von allen mineralischen Säuren wurde er klar, und es entstand beim Vermengen der Säuren ein starkes Aufbrausen; der durch Schwefel- und Phosphorsäure aufgeklärte Urin trübte sich aber bald aufs neue, so wie auch der mit Salpeter- und Salzsäure versetzte Urin sich nach einiger Zeit wieder trübte.

Der filtrirte noch frische Urin war von dunkelgelber Farbe. Auch der durch Ruhe geklärte oder filtrirte Urin brauste stark mit Säuren auf, welches auf die Gegenwart eines kohlensauren Laugensalzes hindeutete.

Das Lakmuspapier, welches eine halbe Stunde in dem frischen Urin getaucht war, hatte kaum einen Schimmer ins Röthliche erhalten. Die Lakmustinctur wird röthlichgrün; letztere Farbe kann wohl nur der Vereinigung des Blauen und Gelben zugeschrieben werden.

Das Kalkwasser und Barytwasser verursachen einen beträchtlichen Niederschlag im Urin.

Die reinen Alkalien bewirken ebenfalls einen weißen Niederschlag.

Durch das salpetersaure Silber entsteht ein weißer, aber durch das salpetersaure Quecksilber ein schwarzgrauer Niederschlag.

Läſst man den frischen noch warmen Rhinocerosurin einige Stunden an der Luft stehen, so bildet sich auf der Oberfläche eine krystallinische Salzhaut, welche aus kohlensaurem Kalk und einer azotisch schleimigten Materie besteht. Die obern Lagen werden braun und diese Farbe nimmt zu und steigt tiefer in die Flüssigkeit hinab. In verschlossenen Gefäſsen habe ich diese Farbenveränderung nicht bemerkt.

Urin bis zum Siedpunkt erhitzt.

Wenn der filtrirte Urin erwärmt wird, so schäumt er sehr auf und es entwickelt sich kohlensaures Gas. Durch das Kochen wird er trübe und es setzt sich ein weiſser Niederschlag ab *).

Er wird durch das Kochen viel dunkler und geht endlich ins Braune über.

Dieser gekochte und kalt filtrirte Urin hat nicht mehr die geringste Wirkung auf die Lakmustinktur, und trübt das kleesaure Ammoniak nur noch äuſserst wenig.

*) Da der Urin nur sehr wenig freie Säure enthält, so ist fast nicht zu glauben, daſs der kohlensaure Kalk, obgleich er auch für sich ein wenig im Wasser auflöslich, durch die freie Kohlensäure in Auflösung gebracht wird; es ist hingegen zu vermuthen, daſs der Natur, während der Verdauung beim Thiere, noch ganz andere Mittel zu Gebote stehen, eine so groſse Menge kohlensauren Kalk aufzulösen.

Was die Kohlensäure betrifft, welche beim Kochen entweicht, diese kann wohl mit vom kohlensauren Ammoniak herrühren, welches im Urin enthalten ist.

Ein Maafs frischer filtrirter Urin wurde in eine Retorte gebracht und aus dem Sandbad destillirt. In die Vorlage ging eine wasserhelle farbenlose Flüssigkeit und kohlensaures Gas über.

Die Flüssigkeit war sehr alkalisch und enthielt eine beträchtliche Menge kohlensaures Ammoniak, woher die Säuren in dieser Flüssigkeit ein starkes Aufbrausen bewirkten. Mit Schwefelsäure gesättigt und abgeraucht, blieb schwefelsaures Ammoniak zurück.

Bei der Destillation war in den Hals der Vorlage ein Stück Papier, mit einer Auflösung von essigsaurem Blei benetzt, gebracht. Diefs wurde schwarz und bekam einen metallischen Glanz. Der Urin enthielt also auch etwas Schwefel, wovon bei der Urinanalyse der andern vierfüfsigen Thiere nichts erwähnt wird.

Der weifse Niederschlag, welchen man erhält, wenn man ein Maafs filtrirten Urin ins Kochen bringt, war sehr beträchtlich.

Durch Schwefelsäure behandelt wird dieser Niederschlag braun, alsdann geglüht und wieder in wenig kaltem Wasser aufgelöst, erhält man schwefelsaure Kalk- und Bittererde, woraus hervorgeht, dafs der Niederschlag aus kohlensaurer Kalk- und Bittererde und thierischem Schleim zusammengesetzt war.

Wenn der bis zur Hälfte abgerauchte Urin mit Salzsäure vermengt wird, so fällt Benzoesäure nieder, und man bemerkt einen sehr starken Geruch nach Essigsäure, letztere könnte aber wohl durch das Kochen auf Kosten eines azotischen Stoffes gebildet worden seyn, und sich hier nun als essig-

saures Ammoniak befinden; denn im frischen nicht gekochten Urin habe ich keinen Essiggeruch durch Säure bemerkt, woher ich vermuthe, dafs sich erst ein essigsaures Salz durch das Kochen gebildet hat.

Um die Gewifsheit von der Gegenwart der Benzoesäure zu erhalten, machte ich folgenden Versuch: der bis zur Honigconsistenz abgerauchte Urin wurde mit absolutem Alkohol behandelt, welcher die Materie gröfstentheils auflöste. Es blieb ein braungelber Rückstand, welcher, nachdem er mit heifsem Alkohol gewaschen, alsdann geglüht und in wenig kochendem Wasser aufgelöst wurde, folgende Salze gab: salzsaures Kali in grofser Menge, schwefelsaures Kali, schwefelsauren Kalk und kohlensaures Kali.

Die geistige Flüssigkeit wurde mit etwas Wasser vermengt, und alsdann der Alkohol destillirt.

Die in der Retorte gebliebene braune Flüssigkeit mit Salzsäure versetzt, liefs einen weifsen leichten Niederschlag fallen, welcher durch Sublimation gereinigt sich als Benzoesäure verhielt *).

1000 Theile filtrirter Rhinocerosurin gaben mir 4,50 niedergeschlagene getrocknete Benzoesäure.

Nachdem die Flüssigkeit von der Benzoesäure abgegossen war, erhielt ich durch das Abrauchen sehr viel krystallisirtes salzsaures Kali, woraus sich abnehmen läfst, dafs die Benzoesäure im Urin mit diesem Kali verbunden war. Zu der abgegossenen

*) Bei der Sublimation der Benzoesäure bemerkt man einen starken Geruch von Blausäure, welcher sich aber wohl nur durch Zersetzen der azotischen Substanz, welche die Benzoesäure begleitet, bilden kann.

Flüssigkeit wurde Salpetersäure hinzugesetzt, wodurch sich Krystalle bildeten, welche aus Harnstoff und Salpetersäure bestanden.

Ein rothes Oel, welches die Herrn *Fourcroy* und *Vauquelin* im Urin der Pferde gefunden haben, war hier nicht vorhanden.

Vom Elephantenurin.

Der Elephant, von dem dieser Urin genommen war, wurde im Monat Febr. und März 1817 in München dem Publikum gezeigt, er war noch jung und männlichen Geschlechts.

Der Urin vom Elephanten ist nicht so dunkelgelb wie der des Rhinoceros. Er ist trübe und an ein Aufklären ist fast gar nicht zu denken. Ich hatte eine mit Elephantenurin angefüllte Flasche 3 Tage in Schnee stehen lassen, wodurch sich freilich wohl ein weifser Niederschlag abgesetzt hatte, welcher aber bei weitem geringer war als der gelbe Bodensatz aus dem Urin des Rhinoceros, aber die Flüssigkeit blieb immer trübe und milchicht. Es war fast nicht möglich ihn durch wiederholtes Filtriren klar zu machen. Durch gestofsenes Glas filtrirt lief er endlich klar durch.

Er wirkte weniger auf das Lakmuspapier als der Rhinocerosurin, ertheilte vielmehr dem Curcumapapier eine braune Farbe, dem Veilchensaft eine grüne Farbe mit.

Obgleich er nicht sauer sondern alkalisch wirkt, so kann man doch unter gewissen Umständen kohlensaures Gas aus ihm entwickeln. Er enthält aber eine viel geringere Quantität Kohlensäure als der

Rhinocerosurin; hievon habe ich mich dadurch überzeugt, daſs ich 2 Flaschen, wovon eine bis zur Hälfte mit Rhinocerosürin angefüllt, und die andere bis zur Hälfte mit Elephantenurin angefüllt war, unter den Recipienten der Luftpumpe brachte, beide Flaschen waren mit gebogenen Röhren versehen, welche in ein nicht verschlossenes Gefäſs von Barytwasser taugten. Nachdem diese beiden Apparate unter der Glocke aufgestellt und das Vacuum gemacht war, gieng die Luft aus den Flaschen und strömte durch das Barytwasser. Letzteres, welches mit den Rhinocerosurin in Verbindung stand, trübte sich gleich Anfangs und wurde wie Milch, wo hingegen das Barytwasser, welches mit dem Elephantenurin in Verbindung stand, sich nur dann erst schwach zu trüben anfing, wenn das Vacuum beinahe bis auf 3 Linien vorgerückt war. Der weiſse durch das Kochen abgesetzte Niederschlag besteht aus kohlensaurer Kalk - und Bittererde und aus thierischen Schleim.

Der Elephantenurin, welcher aus einer Retorte destillirt, in deren Hals ein mit essigsaurem Blei angefeuchteter Streif Papier gehängt war, machte dieses Papier schwarz; der Urin enthält also Schwefel, auch wurde der silberne Kessel, in welchem der Urin abgeraucht war, schwarz.

Das Destillat vom Elephantenurin enthielt eine viel gröſsere Menge freies Ammoniak als das vom Rhinoceros. Es wurde mit Schwefelsäure gesättigt und abgeraucht, wo schwefelsaures Ammoniak und eine geringe Menge einer schwarzen azotischen Substanz zurück blieb.

Durch das Kochen in der Retorte war der Elephantenurin ganz klar geworden, und nun war es leicht ihn abzugiefsen oder ihn zu filtriren.

Der bis zur Honigconsistenz abgerauchte Elephantenurin wurde mit Alkohol digerirt und die filtrirte Flüssigkeit, nachdem sie mit ein wenig Wasser verdünnt, destillirt. Die wässerige in der Retorte zurückbleibende Flüssigkeit wurde mit Salzsäure übersättigt, aber hier erhielt ich keine Spur von Benzoesäure, welche ich doch auf dem nämliche Wege aus dem Rhinocerosurin abgeschieden hatte. Durch Salpetersäure ergab sich indefs, dafs eine beträchtliche Menge Harnstoff vorhanden war.

Man sieht, dafs der Elephantenurin, obgleich er mit dem Rhinocerosurin einige Aehnlichkeit hat, doch in vielen Stücken von diesem und vorzüglich dadurch abweicht, dafs er die azotischen Bestandtheile, das heifst den Harnstoff, den thierischen Schleim und das kohlensaure Ammoniak in einer viel gröfsern Proportion enthält, und sich daher dem Urin der fleischfressenden Thiere etwas mehr nähert, welches in so fern auffallend ist, da diese beiden Thiere vom nämlichen vegetabilischen Futter unterhalten werden. Auch enthält der Elephantenurin nur eine geringe Quantität von kohlensauren Erden, wodurch er sich vor dem Urin der übrigen vierfüssigen Thiere, so wie durch die gänzliche Abwesenheit von Benzoesäure auszeichnet.

Mit Hinzulassung dieser Modification ist der Urin des Rhinoceros dem Urin des Elephanten gleich und besteht aus:

Kohlensaurer Kalkerde
— — — Bittererde

Kieselerde
Schwefelsaurer Kalkerde
Eisen
Kohlensaurem Ammoniak
Salzsaurem Kali
Schwefel
Benzoesäure und
Harnstoff.

Eine neue Methode die Correctionen bei Bestimmung des Volumens eines Gases wegen Baro- und Thermometerstand ohne Rechnung zu machen,

Vom
Dr. BISCHOF,

Bekanntlich müssen die Gasmesser, um das Volumen eines Gases damit zu messen, so weit in das Sperrungsmittel hinabgesenkt werden, daſs inneres und äuſseres Niveau in einer Ebene liegen. Dieser Umstand verursacht aber, daſs der innere Stand der Flüssigkeit nie vollkommen genau beobachtet werden kann, theils weil man den Gasmesser so tief in das Sperrungsmittel einsenken muſs, daſs man dabei des nöthigen Lichtes entbehrt, theils weil man gewöhnlich durch das äuſsere Niveau getäuscht wird. Ich pflege daher, wenn es mir auf besondere Genauigkeit bei Bestimmuug eines Gasvolumens ankommt, den Gasmesser so weit aus der pneumatischen Wanne herauszuziehen, daſs das innere Niveau über den Stand der Flüssigkeit zu stehen kommt, und den Druck der Wasser- oder Quecksilbersäule über dem äussern Niveau, um welchen sich die Dichtigkeit des gemessenen Gasvolumens vermindert, in Rechnung zu bringen, wodurch ich es sehr genau unter dem äuſsern Luftdrucke finde. Diese

Rechnung ist unvermeidlich, wenn der Gasmesser viel länger als die Wanne hoch ist; denn in diesem Falle, besonders wenn man nur geringe Gasquantitäten zu bestimmen hat, kann nicht einmal der Gasmesser so tief eingesenkt werden, daſs das innere und äuſsere Niveau in einer Ebene liegen. Indessen ist diese Rechnung immer etwas weitläufig; deshalb berechnete ich kleine Tafeln, durch deren Hülfe ich die Correction durch eine einfache Multiplication machen kann.

Diese Tafeln gründen sich auf folgenden allgemeinen Ausdruck. Bezeichnet man durch d die Höhe des innern Niveaus über dem äuſsern in Pariser Zollen, durch b den jedesmaligen Barometerstand ebenfalls in Pariser Zollen, durch $\frac{1}{m}$ das specif. Gewicht des Sperrungsmittels, das des Quecksilbers $= 1$ gesetzt, durch a das Volumen des Gases im ausgedehnten Zustande und endlich durch v das wahre Volumen unter dem äuſsern Luftdrucke: so ist offenbar $b = b \frac{v}{a} + d \cdot \frac{1}{m}$ folglich

$$v = \frac{a\left(b - d \cdot \frac{1}{m}\right)}{b}$$

Ich habe in den folgenden Tafeln die Werthe von $\frac{b - d \cdot \frac{1}{m}}{b}$ für verschiedene b und d berechnet; der Gebrauch ist sehr einfach: *man multiplicirt das Gasvolumen mit dem Decimalbruche, welchen die Tafeln für den jedesmaligen Barometerstand und die jedesmalige Höhe der Sperrungsflüssigkeit angeben, so erhält man das wahre Volumen des Gases.* In der ersten Tafel für das Wasser als Sperrungsmittel habe ich $\frac{1}{m} = \frac{10}{135}$ gesetzt, der Barometerstand wurde nur

von Zoll zu Zoll angegeben, da es, wie man leicht übersieht, unnöthige Genauigkeit gewesen wäre, die Berechnung nach kleineren Theilen zu führen; aus gleichem Grunde wurden die Höhen der Wassersäulen nur von Zoll zu Zoll angegeben.

Tafel I.

für das Wasser als Sperrungsmittel.

Höhe des innern Niveaus über dem äussern.	Barometerstände.			
	28 Zoll.	27 Zoll.	26 Zoll.	25 Zoll.
1 Zoll —	0,9974 —	0,9973 —	0,9972 —	0,9970
2 — —	0,9947 —	0,9945 —	0,9943 —	0,9941
3 — —	0,9921 —	0,9918 —	0,9915 —	0,9911
4 — —	0,9894 —	0,9890 —	0,9886 —	0,9882
5 — —	0,9868 —	0,9863 —	0,9858 —	0,9852
6 — —	0,9841 —	0,9835 —	0,9829 —	0,9822
7 — —	0,9815 —	0,9808 —	0,9801 —	0,9792
8 — —	0,9788 —	0,9781 —	0,9772 —	0,9763
9 — —	0,9762 —	0,9753 —	0,9744 —	0,9733
10 — —	0,9735 —	0,9726 —	0,9715 —	0,9704
11 — —	0,9709 —	0,9698 —	0,9687 —	0,9674
12 — —	0,9682 —	0,9671 —	0,9658 —	0,9644

u. s. w.

Für das Quecksilber als Sperrungsflüssigkeit fordert aber die Genauigkeit, wegen des viel grössern specifischen Gewichtes dieser Flüssigkeit, die Berechnung von Linie zu Linie zu führen; übrigens ist der Gebrauch der folgenden Tafel ganz wie bei der vorigen.

Tafel II.

für das Quecksilber als Sperrungsmittel.

Höhe des innern Niveaus über dem äufsern.	Barometerstände.			
	28 Zoll.	27 Zoll.	26 Zoll.	25 Zoll.
1 Linie	0,9970 —	0,9969 —	0,9968 —	0,9967
2 —	0,9940 —	0,9939 —	0,9936 —	0,9934
3 —	0,9910 —	0,9908 —	0,9904 —	0,9900
4 —	0,9881 —	0,9877 —	0,9872 —	0,9867
5 —	0,9851 —	0,9846 —	0,9840 —	0,9834
6 —	0,9821 —	0,9815 —	0,9808 —	0,9800
7 —	0,9792 —	0,9784 —	0,9776 —	0,9767
8 —	0,9762 —	0,9753 —	0,9744 —	0,9734
9 —	0,9732 —	0,9722 —	0,9712 —	0,9700
10 —	0,9702 —	0,9692 —	0,9680 —	0,9667
11 —	0,9673 —	0,9661 —	0,9648 —	0,9634
12 —	0,9643 —	0,9630 —	0,9616 —	0,9600
13 —	0,9613 —	0,9599 —	0,9583 —	0,9568
14 —	0,9583 —	0,9568 —	0,9551 —	0,9535
15 —	0,9554 —	0,9537 —	0,9519 —	0,9500
16 —	0,9524 —	0,9506 —	0,9487 —	0,9467
17 —	0,9494 —	0,9475 —	0,9455 —	0,9433
18 —	0,9464 —	0,9444 —	0,9423 —	0,9400
19 —	0,9435 —	0,9413 —	0,9391 —	0,9367
20 —	0,9405 —	0,9383 —	0,9359 —	0,9333
21 —	0,9375 —	0,9352 —	0,9327 —	0,9300
22 —	0,9345 —	0,9321 —	0,9295 —	0,9267
23 —	0,9316 —	0,9290 —	0,9263 —	0,9233
24 —	0,9286 —	0,9259 —	0,9231 —	0,9200

u. s. w. *).

*) Für den besondern Fall, dafs man aufser den beiden gewöhnlichen Sperrungsflüssigkeiten, Wasser und Quecksilber, noch andere gebrauchen sollte, z. B. nach v.

Diese Correctionen, so leicht und einfach sie zwar in jedem Falle durch die abgekürzte Multiplication anzustellen sind, können doch noch mehr vereinfacht werden, wenn man den niedrigsten Barometerstand, an dem Orte, wo man experimentirt, zum Normalstande annimmt, und den Gasmesser jedesmal so weit aus der Sperrungsflüssigkeit herauszieht, dafs der Druck der Flüssigkeit des innern Niveaus über dem äufsern, dem Drucke des Barometers über dem Normalstande das Gleichgewicht hält. Auf diese Weise befindet sich jedes Gasvolumen, der äufsere Luftdruck mag seyn wie er will, unter immer gleichem äufseren, nämlich unter dem Drucke des niedrigsten Barometerstandes, und Versuche unter sehr verschiedenen Barometerständen angestellt, können unmittelbar mit einander verglichen werden. Bedient man sich des Quecksilbers als Sperrungsmittel, so giebt der Barometerstand eines Quecksilberbarometers zur Zeit der Versuche an, um wie viel der innere Quecksilberspiegel über dem äufsern stehen mufs; denn es ist leicht einzusehen, dafs so viel als das Barometer über dem niedrigsten Stande steht, auch der innere Quecksilberspiegel über dem äufsern stehen mufs, um das Gasvolumen unter dem Drucke des Normalstandes zu bringen. Ist hingegen das Wasser die Sperrungs-

---

Saussure's Vorschlage (*Gilberts* neue Annalen Bd. 17. S. 175. Not.) für das kohlensaure Gas oder für ein anderes verschluckbares Gas Salzauflösungen, die von jenen bei weitem weniger verschlucken als reines Wasser, könnten sehr leicht mit Hülfe obiger Formel neue Tafeln nach dem specif. Gewichte der Salzauflösung berechnet werden.

flüssigkeit, so hat man eine kleine Rechnung nöthig, welche sich auf die specif. Schweren des Wassers und Quecksilbers gründet. Zur Erleichterung dient hier folgendes Täfelchen.

Tafel III.

Stand des Quecksilberbarometers über dem niedrigsten Stande.	Höhe des innern Wasserspiegels über dem äufsern.
1 Linie	1 Zoll 1,5 Linie
2 —	2 — 3 —
3 —	3 — 4,5 —
4 —	4 — 6 —
5 —	5 — 7,5 —
6 —	6 — 9 —
7 —	7 — 10,5 —
8 —	9 — 0 —
9 —	10 — 1,5 —
10 —	11 — 3 —
11 —	12 — 4,5 —
12 —	13 — 6 —
13 —	14 — 7,5 —
14 —	15 — 9 —
15 —	16 — 10,5 —
16 —	18 — 0 —
17 —	19 — 1,5 —
18 —	20 — 3 —

Da sich in unsern Breiten die Grenzen der Barometerveränderungen nicht über 1 Zoll 6 Linien erstrecken: so ist dieses Täfelchen, das sich übrigens auf die einfachste Weise erweitern läſst, an jedem Orte zu gebrauchen.

Ohne mein Erinnern wird man leicht übersehen, daſs sich auch eine ähnliche Tafel wegen des

Einflusses der Temperatur berechnen läfst; denn die gröfsere Ausdehnung eines Gasvolumens durch vermehrte Wärme kann dadurch wieder aufgehoben werden, dafs man den Gasmesser tiefer einsenkt, wodurch dasselbe wieder comprimirt wird, und so auch umgekehrt.

Nimmt man nach *de Luc* an, dafs ein gegebenes Gasvolumen für jeden Reaumürschen Grad um $\frac{1}{213}$ *) zu- oder abnimmt, je nachdem sich die Wärme vermehrt oder vermindert: so darf man nur im erstern Fall die Höhe des innern Niveaus über dem äufsern um $b \cdot \frac{m}{213}$ vermindern und im leztern Falle um so viel vermehren.

Da sich aber das specifische Gewichtsverhältnifs des Quecksilbers und Wassers auf die Temperatur + 14° R. bezieht, und eine veränderte Temperatur auch eine Veränderung in dem specif. Gewichte des Wassers hervorbringt: so verwandelt sich der obige Ausdruck, wenn die Temperatur über 14° R. ist, in $b \cdot \frac{m}{213} \left(\frac{p+1}{p}\right)$, und wenn sie unter 14° R. ist, in $b \cdot \frac{m}{213} \left(\frac{p-1}{p}\right)$, wo $\frac{1}{p}$ die Ausdehnung des Wassers für jeden Reaumur'schen Grad bedeutet. Allein es ist bekannt, dafs die Ausdehnung des Wassers nicht im gleichen Verhältnisse zu der Wärme steht; es wird daher $\frac{1}{p}$ eine veränderliche

*) Nach *Gay-Lussac's* (*Gilbert's* Annal. der Physik B. XXV. St. 4. S. 401.) genauen Versuchen, ist ein Luftvolum, das in der Frostkälte durch 1 ausgedrückt wird, in der Wärme des unter 0,76 Metres Barometerhöhe kochenden Wassers = 1,375; diefs giebt für einen Reaumurschen Grad nicht ganz $\frac{1}{213}$, welches mit de *Luc's* Angabe sehr nahe übereinstimmt.

Gröfse werden. Den Werth derselben für jeden einzelnen Reaumurschen Wärmegrad habe ich nach *Gilpin's* Versuchen *), indem ich das Wasservolumen, bei + 14° R. = 1 setzte, bestimmt. Diess giebt folgende Tafel:

Tafel IV.

Reaum. Grade.	
+ 4.	0,99873
5.	0,99877
6.	0,99882
7.	0,99889
8.	0,99898
9.	0,99911
10.	0,99925
11.	0,99940
12.	0,99958
13.	0,99977
14.	1
15.	1,00024
16.	1,00049
17.	1,00075
18.	1,00103
19.	1,00133
20.	1,00164
21.	1,00196

Eine Tafel für das Quecksilber bildet, da dieses für jeden Reaumurschen Grad sich um gleich

*) Philosophical Transactions for. 1794. und *Gren's* neues Journal der Physik B. 2. H. 3. S. 374. *Tralles* bediente sich derselben ebenfalls in seiner specifischen Gewichtsberechnung der Körper, da er Gelegenheit hatte, sich von deren Güte zu versichern.

viel ausdehnt, eine arithmetische Reihe, deren V
hältnißname $\frac{1}{4338}$ = 0,000231 *) ist. Setzt
das Volumen des Quecksilbers bei + 14° R. =
so giebt dieß folgende Tafel:

Tafel V.

+ 0.	0,996767
1.	0,996998
2.	0,997229
3.	0,997459
4.	0,997691
5.	0,997921
6.	0,998152
7.	0,998383
8.	0,998614
9.	0,998845
10.	0,999076
11.	0,999307
12.	0,999538
13.	0,999769
14.	1
15.	1,000231
16.	1,000462
17.	1,000693
18.	1,000924
19.	1,001155
20.	1,001386
21.	1,001617
22.	1,001848
23.	1,002079
24.	1,002309

*) *Gay-Lussac* am oben angeführten Orte.

Zum Gebrauche für das Wasser als Sperrungsmittel habe ich für die Barometerstände von 28 Zoll bis 25 Zoll, von Linie zu Linie, und für 10° nach Reaumur über dem Normalstande eine Tafel berechnet, welche also für die meisten Orte von Europa brauchbar seyn wird. Diese giebt ohne weitere Rechnung an, um wie viel das innere Niveau des Sperrungswassers über dem äufsern stehen mufs, wenn die Dichtigkeit der Luft, nach der jedesmaligen Temperatur, der Normaldichtigkeit gleich seyn soll. Bei dieser Tafel habe ich jedoch die Correction wegen der Temperatur des Wassers nicht angebracht, theils weil nicht immer vorauszusetzen ist, dafs die Temperatur des zu messenden Gases mit der des Wassers übereinkommt, und theils weil diese Correction so wenig beträgt, dafs man sie in den meisten Fällen ganz bei Seite setzen kann. Wollte man sie aber dennoch berücksichtigen, so darf man nur die Zahl der Tafel VI. mit dem Decimalbruch multipliciren, welcher der Temperatur des Wassers zukömmt, wie aus der Tafel IV. zu ersehen ist. Z. B. wäre die Temperatur des Wassers 20° R., die der Luft 10° über dem Normalstande, der Barometerstand 28′, so giebt die Tafel 17″ 8‴, und multiplicirt man mit 1,00164, so erhält man 17″ 8‴,4. Die Correction wegen der Ausdehnung des Glases des Gasmessers, welche der Theorie nach in obigem Ausdrucke hätte mit aufgenommen werden sollen, habe ich, da sie bei weitem die Grenzen der Beobachtungsfehler übersteigt, ganz hinweggelassen.

Tafel

Barometerstand.		Thermometerstand über oder unter									
		1°		2°		3°		4°		5°	
Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin	Zoll	Lin.
28		1	9,2	3	6,4	5	3,6	7	0,8	8	10,0
27	11	1	9,1	3	6,3	5	3,4	7	0,6	8	9,7
27	10	1	9,1	3	6,2	5	3,2	7	0,3	8	9,4
27	9	1	9,0	3	6,0	5	3,0	7	0,1	8	9,1
27	8	1	9,0	3	5,9	5	2,9	6	11,8	8	8,8
27	7	1	8,9	3	5,8	5	2,7	6	11,6	8	8,4
27	6	1	8,8	3	5,7	5	2,5	6	11,3	8	8,1
27	5	1	8,8	3	5,5	5	2,3	6	11,0	8	7,8
27	4	1	8,7	3	5,4	5	2,1	6	10,8	8	7,5
27	3	1	8,6	3	5,3	5	1,9	6	10,5	8	7,2
27	2	1	8,6	3	5,1	5	1,7	6	10,3	8	6,9
27	1	1	8,5	3	5,0	5	1,5	6	10,0	8	6,5
27		1	8,4	3	4,9	5	1,3	6	9,8	8	6,2
26	11	1	8,4	3	4,8	5	1,1	6	9,5	8	5,9
26	10	1	8,3	3	4,7	5	0,9	6	9,3	8	5,6
26	9	1	8,3	3	4,5	5	0,7	6	9,0	8	5,3
26	8	1	8,2	3	4,4	5	0,6	6	8,8	8	5,0
26	7	1	8,1	3	4,3	5	0,4	6	8,5	8	4,7
26	6	1	8,1	3	4,1	5	0,2	6	8,3	8	4,3
26	5	1	8,0	3	4,0	5	0,0	6	8,0	8	4,0
26	4	1	7,9	3	3,9	4	11,8	6	7,8	8	3,7
26	3	1	7,9	3	3,7	4	11,6	6	7,5	8	3,4
26	2	1	7,8	3	3,6	4	11,4	6	7,3	8	3,1
26	1	1	7,8	3	3,5	4	11,3	6	7,0	8	2,8
26		1	7,7	3	3,4	4	11,1	6	6,8	8	2,4
25	11	1	7,6	3	3,3	4	10,9	6	6,5	8	2,1
25	10	1	7,6	3	3,1	4	10,7	6	6,3	8	1,8
25	9	1	7,5	3	3,0	4	10,5	6	6,0	8	1,5
25	8	1	7,4	3	2,9	4	10,3	6	5,7	8	1,2
25	7	1	7,4	3	2,7	4	10,1	6	5,5	8	0,9
25	6	1	7,3	3	2,6	4	9,9	6	5,2	8	0,6
25	5	1	7,2	3	2,5	4	9,7	6	5,0	8	0,2
25	4	1	7,2	3	2,4	4	9,6	6	4,7	7	11,9
25	3	1	7,1	3	2,2	4	9,4	6	4,5	7	11,6
25	2	1	7,1	3	2,1	4	9,2	6	4,2	7	11,3
25	1	1	7,0	3	2,0	4	9,0	6	4,0	7	11,0
25		1	6,9	3	1,9	4	8,8	6	3,7	7	10,7

VI.

dem Normalstande.

6°		7°		8°		9°		10°	
Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.
10	7,2	12	4.4	14	1,6	15	10.8	17	8,0
10	6,8	12	0,0	14	1,1	15	10,3	17	7,4
10	6,5	12	3 5	14	0,6	15	9.7	17	6 8
10	6,1	12	3,1	14	0,1	15	9.1	17	6,1
10	5,7	12	2,7	13	11,6	15	8,6	17	5,5
10	5,3	12	2,2	13	11,1	15	8,0	17	4.9
10	5,0	12	1 8	13	10,6	15	7 4	17	4.3
10	4 6	12	1,3	13	10,1	15	6,9	17	3,6
10	4,2	12	0,9	13	9,6	15	6.3	17	3,0
10	3,8	12	0,5	13	9,1	15	5.7	17	2,4
10	3,4	12	0,0	13	8 6	15	5,2	17	1,7
10	3,1	12	0,6	13	8,1	15	4,6	17	1,1
10	2,7	11	11,1	13	7,6	15	4,0	17	0,5
10	2,3	11	10,7	13	7,1	15	3,5	16	11,8
10	1,9	11	10,2	13	6.6	15	2,9	16	11,2
10	1 5	11	9 8	13	6 1	15	2,3	16	10,6
10	1,2	11	9,4	13	5,6	15	1,7	16	9 9
10	0,8	11	8.9	13	5,0	15	1,2	16	9,3
10	0.4	11	8,5	13	4,5	15	0,6	16	8,7
10	0,0	11	8,0	13	4,0	15	0,0	16	8,0
9	11,7	11	7,6	13	3,5	14	11,5	16	7,4
9	11,3	11	7,2	13	3,0	14	10,9	16	6,8
9	10,9	11	6.7	13	2,5	14	10,3	16	6,2
9	10,5	11	6,3	13	2,0	14	9,8	16	5,5
9	10,1	11	5,8	13	1,5	14	9,2	16	4,9
9	9,8	11	5,4	13	1,0	14	8,6	16	4,3
9	9,4	11	4,9	13	0,5	14	8,1	16	3,6
9	9,0	11	4 5	13	0,0	14	7,5	16	3,0
9	8,6	11	4,1	12	11.5	14	6,9	16	2,4
9	8,2	11	3,6	12	11,0	14	6,4	16	1,7
9	7.9	11	3,2	12	10,5	14	5,8	16	1,1
9	7.5	11	2,7	12	10,0	14	5 2	16	0,5
9	7,1	11	2,3	12	9,5	14	4.7	15	11,8
9	6,7	11	1,8	12	9.0	14	4,1	15	11,2
9	6,3	11	1,4	12	8.5	14	3 5	15	10,5
9	6,0	11	1,0	12	8,0	14	3,2	15	9.9
9	5,6	11	0,5	12	7,5	14	2,9	15	9,3

Eine ähnliche Tafel für das Quecksilber als Sperrungsflüssigkeit habe ich gleichfalls, ohne aber auf die Temperatur des Quecksilbers Rücksicht zu nehmen, berechnet; es war hinreichend, selbst für den Grad der Genauigkeit, wenn man mit dem Nonius mifst, von 3 zu 3 Linien Barometerstand die Rechnung zu führen.

Tafel VII.

Thermometerstand über oder unter dem Normalstand.

Barometerstand. Zoll	Lin.	1° Z. Lin.	2° Z. Lin.	3° Z. Lin.	4° Z. Lin.	5° Z. Lin.	6° Z. Lin.	7° Zoll Lin.	8° Zoll	8° Lin.	9° Zoll	9° Lin.	10° Zoll	10° Lin.
25		1,56	3,13	4,69	6,25	7,81	9,38	10,94	1	0,50	1	2,06	1	3,63
28		1,56	3,13	4,69	6,25	7,81	9,38	10,94	1	0,50	1	2,06	1	3,63
27	9	1,55	3,10	4,65	6,20	7,74	9,29	10,84	1	0,39	1	1,94	1	3,49
27	6	1,53	3,07	4,60	6,14	7,67	9,21	10 74	1	0,27	1	1,81	1	3,35
27	3	1,52	3,06	4,56	6,08	7,60	9,13	10,65	1	0,17	1	1,69	1	3,22
27		1,51	3,01	4,52	6,03	7,53	9,04	10,55	1	0,06	1	1,56	1	3,07
26	9	1,49	2,99	4,48	5,97	7,46	8,96	10 45		11,94	1	1,44	1	2,93
26	6	1,48	2,96	4,44	5,92	7,40	8 87	10 35		11,83	1	1,31	1	2,79
26	3	1,48	2,93	4,40	5,86	7,33	8,79	10,26		11,72	1	1,19	1	2,65
26		1,45	2,90	4,35	5 80	7,26	8,71	10,16		11,61	1	1,06	1	2,51
25	9	1,45	2,87	4,31	5,75	7,19	8,62	10,06		11,50	1	0,93	1	2,37
25	6	1,42	2,84	4,27	5,69	7,12	8,54	10 96		11,39	1	0,82	1	2,23
25	3	1,41	2,82	4,23	5,64	7,05	8,46	9,87		11,27	1	0,68	1	2,09
25		1,40	2,80	4,19	5,58	6,98	8,37	9,77		11,16	1	0,56	1	1,95

Den Gebrauch dieser Tafeln will ich durch einige Beispiele erläutern. Gesetzt der niedrigste Barometerstand an dem Orte, wo man experimentirt, sey 26″, so ist dieses der Normalstand für alle gasometrische Versuche, ferner sey die mittlere Temperatur, zu + 10° R. angenommen. Zur Zeit wo man Gasvolumina messen will, stehe das Barometer auf 26″ 9‴ und das *Sperrungswasser* habe die Temperatur + 12° R. so folgt aus der Tafel III. daſs wegen verändertem äuſsern Luftdruck das Sperrungswasser in dem Gasmesser 10 Zoll 1,5 Linien über dem äuſsern stehen müsse, wenn die Dichtigkeit der zu messenden Gas-Quantität, der unter einem Drucke von 26″ Barometerhöhe gleich seyn soll; da aber die Temperatur der Luft 2° über der Normaltemperatur ist: so folgt aus der Tafel VI. daſs wegen vermehrter Wärme der Luft die Wassersäule um 3 Zoll 4,5 Linien verkürzt werden müsse, wenn die Luft die Dichtigkeit, welche sie bei der Normaltemperatur hat, haben soll; dieses von jenem subtrahirt, giebt 6 Zoll 9 Linien. So lange man daher bei diesem Baro- und Thermometerstande experimentirt, muſs stets das innere Niveau so viel über dem äuſsern des Sperrungswassers stehen, wenn die zu messenden Gas-Quantitäten die angenommene Normaldichtigkeit haben sollen. Um zu verhüten, daſs nicht einmal der Fall eintreten möchte, daſs bei sehr niederem Baro- und hohem Thermometerstand das innere Niveau unter das äuſsere zu stehen komme, welches zu beobachten unmöglich wäre: so nehme man die höchste Temperatur, bei welcher noch Versuche angestellt werden, zur Normaltemperatur an, z. B. + 20° R., dann wird die Correction wegen der Wärme stets additiv werden.

Die Regel, welche bei dem Gebrauche meiner Tafeln zu befolgen ist, für das Wasser als Sperrungsflüssigkeit, läfst sich also ganz kurz so ausdrücken: *Man addire zu der Zahl, welche die Tafel III. für den Barometerstand anzeigt, die welche die Tafel VI. für den Thermometerstand giebt;* um so viel mufs das innere Niveau über dem äufsern sich befinden. Diese Regel gilt auch für das Quecksilber als Sperrungsflüssigkeit; nur mit dem Unterschiede, dafs Statt der Tafel III. der Stand des Quecksilberbarometers über dem Normalstande diejenige Zahl giebt, zu welcher die Zahl, welche die Tafel VII. anzeigt, zu addiren ist.

Erfordert es die Genauigkeit, auch die Correction wegen des durch die Wärme veränderten specif. Gewichtes der Sperrungsflüssigkeit zu machen, so mufs man die Summe mit der, der jedesmaligen Temperatur entsprechenden, Zahl multipliciren, welche die beiden obigen Tafeln IV. u. V. angeben. Wie ich aber schon oben bemerkte, diese Correction kann in allen den Fällen ohne Bedenken vernachlässigt werden, wo sich die Temperatur der Sperrungsflüssigkeit nicht gar zu sehr von der Normaltemperatur von + 14° R. entfernt.

Die Art und Weise die Correctionen bei gasometrischen Versuchen zu machen, wie ich sie in Vorschlag gebracht habe, erfordert Gasmesser von einer besondern Einrichtung. Die gewöhnlichen Gasmesser gewähren meistens keine so strenge Genauigkeit als man wünschen möchte, und als man bei Gewichtsbestimmungen der festen Körper zu erreichen im Stande ist. Dieses rührt theils daher, dafs die Maafstheile nicht klein genug sind, haupt-

sächlich aber, dafs der Stand der Sperrungsflüssigkeit nie genau beobachtet werden kann, und man wegen der Parallaxe, die aus der Stellung des Auges entsteht, stets in Zweifel gelassen wird: ist die Sperrungsflüssigkeit Quecksilber, so ist die Beobachtung sicherer, in den meisten Fällen bedient man sich aber des Wassers, und bei diesem ist, wegen seiner Anziehung zum Glase der Stand schwer zu beobachten. Einestheils vermeidet man diesen Mangel, wenn man, wie die Einrichtung häufig an Barometern ist, eine Luppe mit einem Fadenkreutz anbringt, wo das Auge immer den gleichen Stand gegen die Flüssigkeit behält, und wegen der Vergröfserung die Beobachtung bei weitem leichter und sicherer wird. Nimmt man dann zu dem Gasmesser eine ausgeschliffene Röhre von durchaus gleichem Durchmesser, so kann die Luppe mit einem Nonius verbunden werden, vermittelst welchen man noch den zwanzigsten Theil einer Linie unterscheiden, und dadurch den höchsten Grad von Genauigkeit erreichen kann. Um den Gasmesser geschickt zu machen, die Höhe des innern Niveaus über dem äufsern genau und leicht messen zu können, kann dann eben dieser Nonius bequem dienen. Man gebe dem pneumatischen Apparate folgende Einrichtung:

Es stelle E F G H Tab. I. Fig. 5. die pneumatische Wanne im Durchschnitte vor, w sey eine kleine Oeffnung mit einem Röhrchen versehen, W ein mit der Wanne communicirender Wasserbehälter, der einen Hahn in J hat. Durch diese Einrichtung kann das Niveau stets gleich hoch erhalten werden, indem das überschüssige Wasser durch w ausläuft, und das Fehlende durch den Wasser-

behälter W ersetzt wird *). An der hintern Seitenwand bringe man ein Bret A B C D in senkrechter Stellung fest an, auf welchem sich ein anderes mit einer gezähnten Stange versehenes aa in einer Nuth durch ein Triebrad e vertical verschieben läfst. Auf dieses Bret befestige man den gläsernen Gasmesser bb, welcher, um ihn ohne umzukehren füllen zu können, mit einem Hahne h versehen ist. Dieser Gasmesser mufs, damit er durchaus von gleicher Weite ist, ausgeschliffen seyn; er ist nach Cubik-Zollen oder nach irgend einem willkührlichen Maafse graduirt. Die Scale befindet sich aber neben demselben auf dem obern Brete und ein Nonius n, der nach der Einrichtung wie bei den Barometern in einer Nuth dd, die in dem untern Brete eingeschnitten ist, sich verschieben und durch ein Triebrad, welches in eine innerhalb der Nuth befindliche gezähnte Stange eingreift, stellen läfst, bestimmt vermittelst seines Zeigers z, welcher den Gasmesser umschliefst, den Stand der Sperrungsflüssigkeit in demselben. Da diese Scale auf dem verschiebbaren Brete angebracht ist, so läfst sie sich mit dem Gasmesser zugleich verschieben, und dient daher die Gasmenge

*) Findet man diese Einrichtung minder bequem, so kann man Statt der Oeffnung w und dem Wasserbehälter W den veränderlichen Stand der Flüssigkeit wie bei den Gefäfsbarometern messen, oder man kann eine knieförmige gläserne mit der Wanne communicirende graduirte Röhre zur Seite anbringen, in welcher der Stand der Flüssigkeit die Höhe derselben in der Wanne anzeigt, oder man kann irgend eine andere beliebige Einrichtung treffen.

in demselben zu messen. Nebst dieser Scale befindet sich eine zweite auf dem untern Brete, welche dazu dient, die Höhe des Spiegels der Sperrungsflüssigkeit in dem Gasmesser über dem äufsern zu messen. Durch die oben angegebene Einrichtung mit der Ausflufsröhre w und dem Wasserbehälter W kann zwar das Niveau ww immer gleich hoch erhalten werden; jedoch kann man auch eine Abweichung von dem Normalstande leicht messen. Der auf beiden Seiten eingetheilte Nonius dient für beide Scalen: er mifst sowohl die Höhe der Sperrungsflüssigkeit über dem äufsern Niveau als auch die Höhe der Gassäule. Will man ihn, zur Erreichung gröfserer Genauigkeit, mit einer Luppe, in der sich ein Fadenkreutz befindet, versehen, welches Statt des Zeigers z dienen soll: so wird diese sehr leicht ein geschickter Mechanicus zweckmäfsig anbringen können; nur wird es dann nöthig seyn, damit das Licht von hinten einfallen könne, die beiden Breter, so weit der Gasmesser sich verschieben läfst, auszuschneiden.

Wesentlich unterscheidet sich mein Apparat von den gewöhnlichen pneumatischen darinnen, dafs das zu messende Gas von aufsen in den Gasmesser hineingelassen wird. rr ist nämlich eine wasserdicht in den Boden der Wanne dergestalt eingeküttete gläserne Röhre, dafs sie sich senkrecht unter dem Gasmesser befindet, und nicht völlig bis zum Niveau ww in denselben hineinragt; unten öffnet sie sich in freier Luft, kann aber daselbst mit einem Hahne p verschlossen werden. An das Ende dieser Röhre schraubt sich luftdicht eine gläserne, ebenfalls mit einem Hahne q versehene Flasche M. In dieser Flasche ist das Gas enthalten,

welches in den Gasmesser treten soll; ehe man aber Gas aus derselben in die Röhre streichen läfst, mufs der Hahn p geöffnet werden, damit die zwischen beiden Hähnen p und q enthaltene atmosphärische Luft s in den Gasmesser gelange und von da durch den Hahn h fortgeschafft werde; wird dann auch der Hahn q geöffnet, so kann man nach Belieben Gas in den Gasmesser streichen lassen. Ehe dieses geschieht, stellt man den Nonius so hoch als es die Höhe des innern Niveaus über dem äufsern, nach dem jederzeitigen Barometer- und Thermometerstand, den obigen Tabellen gemäfs, erfordert. Die weitere Verfahrungsart richtet sich nun darnach, ob man eine bestimmte in der Flasche M enthaltene Gasquantität, oder ob man irgend ein bestimmtes Volumen davon messen will: in dem erstern Falle läfst man das Gas hineintreten und schiebt dann das Bret aa so weit herab, als der Zeiger des Nonius anzeigt, und im zweiten Falle wird vorher das Bret herabgeschoben und der Gasmesser nach dem abzumessenden Gasvolumen gestellt. Es würde überflüssig seyn, mehreres hierüber anzuführen: diese kurze Darstellung der Verfahrungsart wird ohne Zweifel für jeden Sachverständigen mehr als hinreichend seyn.

Was die Wahl der Materie zu den Scalen, Hähnen etc. betrifft, so richtet sich diese natürlicher Weise nach der Natur des Gases und des Sperrungsmittels: für Wasser ist ohne Zweifel Messing das beste Material; für Quecksilber dient ein gutes dichtes Holz; für die Hahnschlüssel habe ich immer gefunden, dafs ein gutes nicht poröses Korkholz die besten Dienste leistet. Um diesem hinlängliche Festigkeit zu geben, lasse ich Kork-

stöpsel nach der Achse durchbohren und eine Schraube von Buchsbaumholz in die Durchbohrung hineinschrauben, und zur gröfsern Befestigung hineinleimen. Diese Schraube ist mit dem Handgriffe des Hahns versehen und eine Schraubenmutter am andern Ende verhindert, dafs sich der Kork auf keine Weise bewegen kann. Diese buchsbaumene Schraube ist eigentlich der Kern des Hahnschlüssels, sie wird mit dem Korke queer durch die Achse durchbohrt und dient auch dazu, diesen darauf sehr genau abzudrehen. Wenn ein Korkstöpsel für die Länge des Hahnschlüssels nicht hinreicht, so lassen sich durch diese Einrichtung sehr bequem mehrere an einander befestigen. Ein solcher Hahn läfst nicht im mindesten Quecksilber hindurch, wie ich durch viele Erfahrungen gefunden habe.

Mein Apparat scheint mir vor den gewöhnlichen mehrere Vorzüge zu besitzen.

1) Es läfst sich mit Hülfe desselben ein ziemlich hoher Grad von Genauigkeit in der Bestimmung eines Gasvolumens, die in dem Maafse bei den gewöhnlichen nicht zu erreichen ist, erreichen. Was ihm daher an der allen chemischen Apparaten nöthigen Einfachheit abgeht, glaube ich, ersetzt jene hinlänglich.

2) Die Correctionen wegen des Einflusses des Barometer- und Thermometerstandes lassen sich leicht und sicher bewerkstelligen.

3) Der nachtheilige Umstand, dafs man bei den gewöhnlichen Apparaten durch die Hände das Ein- und Ausfüllen des Gases aus den Gefäfsen in die Gasmesser verrichten mufs, wodurch häufig das

Sperrungsmittel verunreinigt wird, sich beim Eintauchen der Hände Gas aus den Poren derselben entbindet, das leicht zu jenem sich gesellen, und endlich, daſs das Gas durch Berühren der Gefäſse mit den Händen leicht ungleich ausgedehnt werden kann, dieses alles wird dadurch vermieden, daſs das Gas von auſsen in den Gasmesser gelangt, welches auch noch den Vortheil gewährt, daſs man dem Sperungsmittel jede beliebige Temperatur geben kann.

4) Diese Einrichtung gestattet ferner, der pneumatischen Wanne so wenig als nur immer möglich Raum zu geben, welches besonders, wenn man das Queeksilber als Sperrungsmittel gebraucht, von erheblichen Nutzen ist u. s. w.

Es sollte mich recht sehr freuen, wenn dieser Apparat den Beifall der Chemiker erhalten sollte, und ich dadurch die Zahl der chemischen Apparate mit einem zweckmäſsigen vermehrt haben würde.

Beschreibung
eines Voltaischen Eudiometers.

Von

GAY-LUSSAC.

Uebersetzt aus den Ann. de Chim. et de Phys. Febr. H. 1817. pag. 188. vom Dr. *Bischof*.

Wenn man sich des Voltaischen Eudiometers zur Analyse zusammengesetzter Gasarten bedient, hat man zwei Bedingungen zu erfüllen, um mit Genauigkeit zu arbeiten: die erste ist, daſs das Instrument während der Explosion verschlossen sey; denn auſserdem läuft man Gefahr von dem Gase zu verlieren; die zweite, daſs in dem Instrumente keine Leere entstehen kann, weil sich dann Luft aus dem Wasser entbindet, welche den Gasrückstand vermehrt. Das Eudiometer, das ich beschreiben werde, vereinigt mit den angeführten Vorzügen eine sehr groſse Einfachheit, weſshalb es überall verfertigt werden kann.

Es stelle op Tab I. Fig. 4. eine dicke gläserne Röhre vor, welche am obern Theile durch eine Zwinge a b von Messing oder von einem andern Metalle verschlossen ist, an der sich inwendig eine Kugel c befindet, welcher eine andere d entgegensteht, zwischen welcher der electrische Funke überschlagen muſs. Die Kugel d ist befestigt an einen spiralförmig gewundenen Metallfaden e f, der sich durch

die Reibung in der Glasröhre erhält. Diese Einrichtung gestattet auf eine einfache Weise die beiden Kugeln c und d nach Belieben zu nähern oder zu entfernen. An dem untern Theile des Eudiometers befindet sich zur Befestigung des Instruments eine Zwinge g h, an welche durch eine Schraube q eine runde um dieselbe wie um eine Achse bewegliche Platte i k befestigt ist. Diese hat in der Mitte eine conische Oeffnung, die durch ein Ventil verschlossen ist, das während es sich öffnet durch den Stiel m n gehalten wird: der kleine Vorstecker n verhindert, daſs das Ventil nicht völlig hineintreten kann. Während der Verbrennung bleibt das Ventil durch den innern Druck fest verschlossen; aber sobald als in dem Eudiometer ein verdünnter Luftraum entsteht, drückt das Sperrungswasser das Ventil in die Höhe und tritt hinein. Damit die Platte i k mehr Festigkeit habe, schiebt sie sich in einen kleinen Ausschnitt k, der sich in der Verlängerung l der Zwinge g h befindet, ein. Der metallene Handgriff M, wovon nur ein Theil gezeichnet ist, dient das Instrument, während man damit experimentirt, festzuhalten; er ist durch einen aufgeschnittenen Ring, den die Schraube v gegen das Eudiometer drückt, befestigt.

Die bequeme Einrichtung dieses Eudiometers, von der wir uns seit mehreren Jahren überzeugt haben, veranlaſst uns, es den Chemikern zu empfehlen.

Beobachtungen über die Wirkung des Königswassers auf das Spiefsglanz.

Von

ROBIQUET.

Frei übersetzt aus den Annales de Chimie et de Physique Febr. H. 1817. pag. 165. vom Dr. *Bischof.*

Um das besondere Product, welchem man den Namen Spiefsglanzbutter gegeben hat, zu erhalten, behandelte man von jeher ein Gemeng von Spiefsglanz oder Schwefelspiefsglanz mit einer verhältnifsmäfsigen Quantität ätzenden Sublimats. Niemand suchte diese Verbindung direct hervorzubringen, weil man wufste, dafs die Salzsäure allein nur schwer den Spiefsglanzkönig angreift. Indessen war es nicht unbekannt, dafs das Metall vollkommen aufgelöst wurde, durch ein Gemisch aus Salpeter- und Salzsäure, oder durch das Königswasser; aber man war weit entfernt, die dadurch bewirkte Verbindung als eine Spiefsglanzbutterauflösung zu betrachten. Im Gegentheil, man war der Meinung, dafs das so erhaltene metallische Salz an beiden angewandten Säuren Theil habe. Nur seit einigen Jahren hat man diese Meinung verlassen. *Proust* und *Berthollet* lehrten uns, dafs in der Salpetersalzsäure, die Salpetersäure blofs dazu diene, die Salzsäure zu oxydiren, und dafs eine Verbin-

dung dieser gemischten Säure mit einem Metalle eine salzsaure sey; oder nach den neuern Ansichten von *Davy*, nach welchen in dem Königswasser die Salpetersäure blofs dazu dient, den Wasserstoff von der Wasserstoff-Chlorine (gemeine Salzsäure) zu nehmen, wodurch die frei gewordene Chlorine die Fähigkeit sich zu verbinden erlangt, verbindet sich diese mit dem Metalle, so dafs man durch dieses Mittel Chlorineverbindungen (oxydirt-salzsaure Salze) erhält.

Eine unmittelbare Folge dieser Beobachtungen war, dafs nach den alten Mischungsverhältnissen für das Königswasser die Quantität der Salpetersäure bei weitem zu hoch angesetzt wurde; denn wenn sie nur so viel beträgt, dafs sie die nöthige Quantität Sauerstoff zur Verbrennung des Wasserstoffs der Wasserstoff-Chlorine (Salzsäure) hergiebt, ist sie gerade hinreichend. Auch *Proust* in seiner Abhandlung über das Gold vom Jahr 1806. fand das Verhältnifs von 1 Th. Salpetersäure und 4 Th. Wasserstoff-Chlorine (Salzsäure) vollkommen hinreichend für den beabsichtigten Zweck.

Nur seitdem diese Thatsachen aufgefunden und durch Versuche bestätigt worden sind, hat man die alte Verfahrungsart verlassen, und verschiedene Chlorine-Verbindungen (oxydirtsalzsaure Salze) auf directem Wege bewirkt. So z. B. nehmen wir 1 Th. Salpetersäure 4 Th. Salzsäure und 1 Th. regulinisches Spiefsglanz; die mit aller Behutsamkeit gemachte Auflösung dunstet man in verschlofsenen Gefäfsen zur Verjagung des Säureüberschusses und der Flüssigkeit ab, und wenn die Chlorine-Verbindung trocken ist, fährt man, indem man die

Vorlage wechselt, mit der Wirkung der Wärme fort. Auf diese Weise erhält man sehr schönes Chlorine-Spiefsglanz oder Spiefsglanzbutter.

Diese Methode hat grofse Vorzüge vor der alten: das Product ist viel schöner und braucht nicht rectificirt zu werden, wie das durch ätzenden Sublimat erhaltene, und sie ist bei weitem vortheilhafter. Ohnerachtet dieser Vortheile hat dieser Procefs doch auch seine Schwierigkeiten, und wird insbesondere um so schwieriger für diejenigen seyn, welche die Ursachen der Abweichungen nicht kennen. Da ich ihn sehr oft vorgenommen habe, hatte ich Gelegenheit einige Beobachtungen anzustellen, die ich für wichtig genug halte um sie bekannt zu machen, und besonders um die Aufmerksamkeit der Techniker zu verdienen.

Der Umstände, welche einen Einflufs auf die Schnelligkeit der Auflösung des Spiefsglanzes haben, sind zu viele, als dafs der Arbeiter, besonders wenn er mit etwas beträchtlichen Quantitäten arbeitet, sie nach Gefallen leiten könnte. Verschiedene Erscheinungen finden Statt, je nachdem diese Auflösung mehr oder weniger schnell erfolgt. Wird sie sehr langsam gemacht: so wird sich die Chlorine, so wie sie sich bildet, mit dem Spiefsglanz ohne irgend einen Verlust verbinden. Wenn das Metall völlig aufgelöst ist, die Erzeugung der Chlorine aber fortdauert, so bleibt sie in der Auflösung und bildet eine Chlorine-Verbindung mit einem Ueberschufs an Chlorine (sur-chlorure), welche man ohne Zersetzung abdunsten kann, die aber nach fortgesetzter Abdunstung fast eine Syrupsconsistenz annimmt, von nun an einer gelin-

-den Wärme widersteht und sich nicht sublimirt. Dieser Unannehmlichkeit ist sehr leicht auszuweichen, da es hinreicht, diese concentrirte Auflösung in eine Flasche zu bringen, und sie in der Kälte mit sehr fein zertheiltem Spiefsglanz zu schütteln. Dieses mufs man mit vieler Vorsicht hinzusetzen; denn es löst sich so schnell und in so grofser Quantität mit so beträchtlicher Temperaturerhöhung auf, dafs das Gefäfs nothwendig zerspringt, wenn man nicht die gehörige Behutsamkeit beobachtet.

Wenn hingegen in dem andern Falle die Auflösung schnell und heftig erfolgt, welches allemal geschehen wird, wenn man die Mischung der Säuren lange vorher macht, oder wenn die Salpetersäure in übermäfsigem Verhältnisse zugesetzt wird, oder wenn endlich das Metall sehr fein zertheilt war: wird sich so ungeheuer viel Wärme entwickeln, dafs durch eine plötzliche Reaction beider Säuren auf einander der gröfsere Theil der Chlorine mit dem Salpetergas fortgerissen wird, und in der Auflösung blofs Salpetersäure im Ueberschufs zurückbleibt. Dunstet man diese Auflösung ab, so verhält sie sich auch ganz anders als jene obengenannte; denn fast so bald sie zum Sieden kommt, entbindet sich von Neuem Salpetergas und die Flüssigkeit trübt sich. Dieses nimmt immer zu: es entsteht ein so beträchtlicher Bodensatz und es treten so gewaltige Hindernisse in den Weg, dafs man die Destillation nicht ohne grofse Gefahr fortsetzen kann. Es würde sehr zweckwidrig seyn, wenn man die Auflösung wieder dadurch herzustellen suchte, dafs man, wie oben geschehen, metallisches Spiefsglanz hinzufügte; denn alsdann erfolgt aufs Neue ein lebhaftes Aufbrausen; der Rück-

stand vermehrt sich so sehr und wird so voluminös, dafs man ihn gar nicht mehr von der Flüssigkeit absondern kann. Diese Schwierigkeit konnte ich längere Zeit nicht beseitigen, weil ich der Unreinigkeit des Metalls zuschrieb, was einzig und allein von der gegenseitigen Einwirkung und dem Verhältnifs beider Säuren abhing. Da ich mich aber versicherte, dafs der in Rede stehende Rückstand eine Verbindung von Spiefsglanzoxyd und Chlorine-Spiefsglanz war, konnte ich die wahre Ursache der beobachteten Erscheinungen auffinden, und bald Herr meiner Arbeit werden. Da sich nämlich, wenn die Auflösung schnell erfolgt, ein grofser Theil der Chlorine durch die frei werdende Wärme entbindet, so bleibt in der Auflösung ein Ueberschufs von Salpetersäure, und da diese nicht mehr auf die Chlorine-Wasserstoff-Säure (Salzsäure) einwirken kann, wirkt sie auf das Chlorine-Spiefsglanz selbst und oxydirt das Metall, welches daher niederfällt, indem es sich mit einem bestimmten Antheil der Chlorine-Verbindung vereinigt. Diesem neuen Uebelstande kann man sehr leicht vorbeugen: man darf nur geradezu etwas Chlorine-Wasserstoff-Säure (Salzsäure) bevor man die Auflösung abdunstet zusetzen, und sie eine Zeitlang mit fein zertheiltem Spiefsglanz schütteln. Wenn man diese Vorsicht braucht, so wird die Auflösung keine der erwähnten Unfälle mehr erleiden: sie bleibt während der Abdunstung vollkommen klar; blofs bisweilen gegen das Ende setzt sich ein wenig salzsaures Blei ab, wenn das Spiefsglanz bleihaltig ist. Man sondert sie davon ab und vollendet die Operation in einer kleinern Retorte.

Ueber die mechanische Structur des Eisens, die sich bei der Auflösung entwickelt, und über die Verbindungen der Kieselerde im Gufseisen.

Von
J. J. DANIELL.

(Uebersetzt aus dem Journal of Science and the arts edited at the royal institution No. IV. London 1817. S. 278. vom Herausgeber.)

Bei Fortsetzung meiner Untersuchungen über den Widerstand, welchen die mechanische Structur der chemischen Einwirkung entgegensetzt, wurde ich veranlafst meine Aufmerksamkeit auf die verschiedene Anordnung der Grundtheilchen in den Eisenarten zu richten. Kein Gegenstand bedarf mehr der Erläuterung, und keiner leitet vielleicht zu so nützlichen praktischen Resultaten, da die Untersuchung einen Stoff von so hoher technischer Wichtigkeit betrifft.

Es gelang mir nicht regelmäfsige Krystalle im Eisen darzustellen durch die Mittel, welche ich mit Erfolg bei mehr zerbrechlichen Metallen anwandte; dafs jedoch dasselbe unter gewissen Umständen krystallinische Formen annehme, ist vollkommen bewiesen durch einige Beobachtungen von *Wollaston*

über eine in Brasilien gefundene Gediegen-Eisenmasse (siehe den letzten Band der Philosophical Transactions von 1816.). Ich will daraus einen kurzen Auszug mittheilen *), in der doppelten Absicht, die Form der Krystalle anzugeben und die allgemeine Richtigkeit meiner Beobachtungen über den Widerstand der krystallinischen Anordnung gegen chemische Einwirkung durch seine Auctorität zu bestätigen. Es ist mir um so angenehmer dieses thun zu können, da ich nur zuviel Grund hatte anzunehmen, dafs meine Versuche eben da zu keiner Ueberzeugung führten, wo diefs so sehr zu wünschen war.

„Das Stück Eisen, welches mir Herr *Mornay* „gefälligst zu meinen Versuchen überliefs, obwohl „es nothwendig die Spuren des Hammers, womit es „abgeschlagen ward, an sich trägt, zeigte auch „andere Flächen die nicht allein krystallinische „Textur verriethen, sondern auch darthaten, dafs „die Formen, worin es zu brechen geneigt ist, die „des regulären Octaeders und Tetraeders sind, oder „des Rhomboids, das aus diesen beiden Formen „gebildet ist. In meinem Stücke *schienen die krystal-„linischen Oberflächen das Resultat eines Oxydationspro-„cesses gewesen zu seyn, welcher beträchtlich tief eindrang „in die Masse nach der Richtung ihrer Lamellen;* aber „in dem Stücke, welches im Besitze der geologi-„schen Gesellschaft ist, zeigten auch die glänzenden „Flächen, welche bei der gewaltsamen Trennung „der Grundmasse entstanden, dieselben Bildungen, „die bei dem Bruche octaedrischer Krystalle vor-

*) Schon Bd. 17. S. 330. *Note* war die Rede von dieser Abhandlung. *d. H.*

„kommen und sich bei mehreren einfachen gedie-
„genen Metallen finden."

Diese von selbst erfolgende Zersetzung des Metalls in der Richtung seiner krystallinischen Lamellen, ist eine neue und augenscheinlich bewährte Thatsache, und ich habe der Zeit selbst einen analogen Fall einer ähnlichen Zersetzung beobachtet. Bei meiner Reise durch die Alpen, während des letzten Sommers, bemerkte ich, dafs die Adern von kohlensaurem Kalke, die in den Glimmerschiefer eingehen, Oberflächen hatten, welche da, wo sie der Wirkung der Atmosphäre ausgesetzt waren, in deutlichen und scharf gezeichneten Rhomboiden verwitterten.

Aber auf unsern Gegenstand wieder zu kommen: obgleich keine mathematischen Zeichnungen bei Eisenauflösungen zu entdecken waren, so war doch in den verschiedenen untersuchten Varietäten eine Verschiedenheit der Structur deutlich zu erkennen, die wohl Aufmerksamkeit verdient.

Ein Kubus *grauen Gufseisens* von körnigem Bruche, wurde eingetaucht in verdünnte Salzsäure. Als die Säure gesättiget war, wurde er herausgenommen und geprüft. Die Gröfse des Kubus schien nicht verändert zu seyn, was herrührte von einer weichen schwammigen Substanz, worauf die Säure nicht gewirkt hat. Diese wurde leicht mit einem Messer in grofsen Flocken abgeschnitten. Von diesem Stoffe werde ich nachher mehr sprechen. Die Textur des Eisens konnte wegen dieser Bedeckung nicht erkannt werden. Da aber das Metall wiederholter Auflösung ausgesetzt wurde, so nahm die Menge der zurückebleibenden Materie nach und

nach ab, und die Oberfläche des Metalls, mit einer Bürste gereinigt, zeigte sich bedeckt mit dünnen irregulären Streifen, welche unter dem Mikroskop das Ansehen von Bündeln kleiner Nadeln hatten.

Eine Masse von Stabeisen, (bar iron) womit alle Arbeiten der Reinigung (des Frischens) und Streckung (puddling and rolling) vorgenommen waren, wurde nun in Untersuchung genommen. Als die Säure gesättiget war, so zeigte das Metall das Ansehen einer Masse von Bündeln, deren Fasern parallel und ununterbrochen in der ganzen Länge durchliefen. An den zwei Enden waren die einzelnen Puncte vollkommen von einander getrennt und die Streifen waren so deutlich, daſs sie dem Auge nur locker verbunden erschienen.

Der nächste Gegenstand der Prüfung war *weiſses Guſseisen* von strahligem Bruche. Das erste, was die Aufmerksamkeit erregte, war, daſs es gerade dreimal so lange Zeit brauchte, um eine bestimmte Portion Säure zu sättigen, als die zwei vorhergehenden Eisenproben. Auch in der Textur zeigte es sich bei der Prüfung sehr verschieden. Es schien zusammengesetzt zu seyn aus einer Menge in verschiedenen Lagen aufgehäufter Platten, die zuweilen Sterne auf der Oberfläche bildeten, indem ihre Kanten sich kreuzten. Es zeigte überhaupt ein sehr krystallinisches Ansehen, aber keine regulären Formen waren zu entdecken.

Darauf wurde ein Stück kaltbrüchiges Eisen (cold short iron) genommen; es war ausnehmend spröd und zeigte auf dem Bruch schimmernde und glatte Flächen wie Spieſsglanz. Seine Textur indeſs, der Auflösung ausgesetzt, war faserig, aber nicht so

vollkommen, wie die Probe von Stabeisen. Der Lauf der Fasern war oft abgebrochen, indem die Säure kleine Vertiefungen gemacht hatte, welche dieselben zerschnitten. Die Masse war viereckig und auf den abwechselnden Seiten mehr als auf den andern angegriffen, so daſs die Fasern überdieſs abgeplattet zu seyn scheinen möchten.

Ein Stab *rothbrüchigen Eisens* (hot shot iron) zeigte nach der Operation eine enggeschlossene Masse von sehr dünnen Fasern in vollkommenem Zusammenhange. Reihen derselben waren zusammengedreht, aber die Fäden blieben gleichlaufend. Ein Stück eines Flintenlaufes wurde gleichfalls untersucht. Das Metall war auf eine merkwürdige Art frei von fremdartigen Theilen. Die Textur zeigte sich faserig, aber die Fäden waren nicht so regelmäſsig gerade. Sie waren im Allgemeinen in wellenartigen Linien geordnet und zu einem Ganzen sehr dicht verbunden.

Eine Masse Stahl, eben aus dem Schmelztiegel genommen, worin sie geschmolzen war, wurde mit Salzsäure behandelt. Sie war von strahligem Gewebe und die Oberfläche war bezeichnet mit Strahlen, welche von dem Mittelpuncte ausgingen, zu dem Umkreise hin; sie wurde leicht angegriffen vom Auflösungsmittel, und zeigte daraus hinweggenommen ein sehr krystallinisches Gefüge. Sie schien durchaus zusammengesetzt aus sehr glänzenden und kleinen Plättchen, welche das Licht zurückewarfen in jeder Richtung. Die Lamellen waren sehr dünn und es war keine Ordnung zu entdecken in deren gegenseitiger Lage.

Eine Probe von mit dem Hammer bearbeiteten Guſsstahl von sehr feinem weiſsen körnigen Bruche

wurde zunächst geprüft. Selbst starke Salzsäure wirkte nicht leicht darauf ein, und es mufste ein wenig Salpetersäure beigefügt werden, um die Zersetzung zu bewirken. Als die Säure gesättiget war, so zeigte das Metall noch immer ein compactes Aussehen und nichts von fasseriger Structur war zu bemerken; nur in ein oder zwei Stellen, wo die Säure mit der meisten Kraft eingewirkt, hatte sie die Ränder von Lamellen entfaltet, welche Platten zu bilden schienen, von einer Ausdehnung über die ganze Oberfläche hin. Die Klinge eines Schermessers aus indischem Stahle *) zeigte dasselbe Ansehen, in nichts sich unterscheidend als in drei breiten Einschnitten in den Stücken unter rechten Winkeln gegen die Schneide.

Die Klinge eines Schermessers von geringerer Güte, zeigte ein faseriges Gewebe von wellenartigen Linien. Tiefe Einschnitte in den Stücken von ähnlicher Lage, waren gleichfalls darauf sichtbar. Es war deutlich zu ersehen, dafs jenes faserige Gewebe des Schermessers von eingemischtem Eisen herrührte, bei der Unvollkommenheit des Processes dasselbe in Stahl umzubilden.

Ein Stahlstab von körnigem Bruche wurde in zwei Theile gebrochen. Die zwei Stücke wurden in einem Ofen kirschroth erhitzt. In diesem Zustande wurde das eine davon in kaltes Wasser getaucht und das andere allmälig abgekühlt, bei langsamer Verlöschung des Feuers. Sie wurden

*) „Wootz steel", welcher durchaus als der beste gilt. Es war davon schon B. 16. S. 103. 104. die Rede und es soll bald mehr davon mitgetheilt werden. *d. H.*

darauf beide in Salzsäure gebracht, wozu einige Tropfen Salpetersäure gemischt waren. Das letztere Stück wurde leicht angegriffen; aber es war fünfmal so viel Zeit nöthig, um die Sättigung der Säure durch ersteres zu bewirken. Als die Auflösungsmittel aufgehört hatten einzuwirken, wurden beide Stücke untersucht. Der gehärtete Stahl war erstaunlich brüchig, seine Oberfläche war mit dünnen Vertiefungen überdeckt, gleich wurmstichigem Holze; aber seine Textur war sehr compact und durchaus nicht streifig. Der ungehärtete Stahl wurde leicht gebogen und zeigte keine Elasticität, seine Textur war faserig und wellenartig.

Ich glaube hoffen zu dürfen, dafs diese Beobachtungen nicht ohne Interesse seyn mögen, und dafs sie, zweckmäfsig weiter verfolgt, zu einigen nützlichen praktischen Resultaten leiten können. Wir finden, dafs die Güte des Eisens für mechanische Zwecke abhängig ist vom faserigen Gewebe desselben. Das rohe Material, wie wir das rohe Gufseisen nennen mögen, ist besser zur Verarbeitung geeignet, je mehr es sich dieser Textur nähert. Wir können eine strenge Vergleichung anstellen zwischen ihm und anderen faserigen Substanzen. Im Flachs und Hanf werden die Fasern sorgfältig von den andern vegetabilischen Bestandtheilen durch die Wirkung der Fäulnifs und des Schlagens getrennt. Bei dem Eisen werden die nicht faserigen Theile losgestofsen durch eine Art von Gährung, während des Frischens und Hämmerns. Bei ersterem werden die einzelnen zertheilten Fasern in einander verflochten; bei dem letzteren wird derselbe Zweck erreicht, indem man die Stangen wiederholt in kürzere Stücke theilt,

sie in Bündeln vereint und wieder aufs Neue zusammenschmiedet. Die vegetabilischen Fasern werden ausgesponnen in die Länge, und zeigen so gröſsere Zusammenhaltung und Fähigkeit zum Gebrauche. Die metallischen Fasern werden gleichfalls ausgezogen durch das Walzen, und erhalten so eine Zähigkeit, welche sie zur technischen Anwendung geeignet macht.

Sollte nicht dasselbe Verflechten der Fäden, welches Festigkeit und Dauer dem Hanf und dem Flachse giebt, mit Vortheil anwendbar seyn, um die Haltbarkeit der Eisentheile zu vermehren? Liegt nicht eine Aehnlichkeit damit in der wellenartigen Structur der Flintenläufe, welche bekanntlich besonders zähe sind? Und mag nicht die vorzügliche Güte der Damascener Schwertklingen, welche bekanntlich noch immer unerreichbar ist, für unsere Fabriken, von einer solchen Behandlungsart herrühren? Ihre Structur entspricht ganz der Idee von dünnen Eisen und Stahlstäben, welche zusammengeschweiſst und mit einander verflochten, und alsdann erst ausgehämmert werden. Die Sache ist eines Versuches werth.

Die Anwendbarkeit des Stahles zu verschiedenen Zwecken, scheint abzuhängen von Abänderung der mechanischen Anordnung seiner Theile. Diese Verschiedenheit der Structur wird bewirkt durch verschiedene Regulirung der Temperatur. Wir finden, daſs derselbe Metallstab nach hoher Erhitzung plötzlich abgekühlt, ein ganz anderes Gefüge und andere mechanische Eigenschaften zeigt, als der, welcher langsam erkaltete. Mag nicht auch die Eigenschaft des Guſseisens von der Art der

Kühlung abhängen? Und kann nicht eine zweckmäfsige Leitung der Hitze das faserige Gefüge vervollkommnen und selbst beitragen zu einem gewissen Grade der Hämmerbarkeit *).

Ich komme nun zu einer sehr verschiedenen Art von Untersuchung, auf welche ich bei Verfolgung der vorhergehenden Versuche geleitet wurde. Ich habe oben erwähnt, dafs bei Auflösung eines Kubus von grauem Gufseisen eine poröse schwammige Substanz unaufgelöset von der Säure zurück bleibt. Diese liefs sich leicht abschneiden mit einem Messer. Sie hatte eine dunkelgraue Farbe, ähnlich dem Reifsblei. Etwas davon wurde zum Trocknen auf Löschpapier gelegt und nach einer Minute erhitzte es sich von selbst und dampfte. In einem Falle, wo eine beträchtliche Menge aufgehäuft war, entzündete sie sich und versengte das Papier. Ihre Eigenschaften wurden nicht verändert, wenn sie einige Tage oder Wochen in der Eisenauflösung oder im Wasser blieb. Ich liefs einen Antheil derselben drei Monate unter schwefelsaurer Eisenauflösung stehen, ausgesetzt allen Wetterveränderungen in einem offenen Gefäfse. Nach Verflufs dieser Zeit wurde rothes Eisenoxyd von der schwefelsauren Eisenauflösung abgesetzt; dennoch machte die schwarze Materie auf Löschpapier gesammelt das Thermometer um 20° steigen. Sowohl

*) Dafs solches bei Zink der Fall sey, der streckbar und biegsam wird, wenn er in einer gewissen höheren Temperatur geschlagen wurde, ist längst bekannt, und es wäre zu wünschen, dafs man ähnliche Versuche auch mit andern spröden Metallen anstellen möchte.

d. H.

Salzsäure als Schwefelsäure zog diese Substanz aus. Wenn Salpetersäure angewandt wurde, so wurde die reifsbleiartige Materie hervorgebracht, sie erhitzte sich aber nicht weiter in der Luft. Ich begann sogleich eine Reihe von Versuchen, um die Natur dieses Körpers zu bestimmen, der eine so sonderbare Anomalie zeigte.

Ein Antheil davon, so eben bereitet, wurde in einer kleinen Schaale auf einen mit Wasser gefüllten Trog gebracht, und eine Glasglocke voll gemeiner Luft darüber gestürzt. Das Wasser stieg allmälig in die Höhe, und der Rückstand von Luft, nach 24 Stunden geprüft, war gänzlich des Oxygens beraubt.

Ein anderer Antheil wurde in eine Retorte gebracht, der ein Hahn angepafst war. Die Luft wurde ausgepumpt und man liefs die Feuchtigkeit abdunsten. Darauf wurde Oxygengas zugelassen. Die schwarze Materie erhitzte sich und das Gas ward verschluckt. Im Ansehen erlitt dieselbe keine Veränderung bei irgend einem dieser Versuche. Im Halogen wurde sie sehr heifs und es bildete sich eine gelbe Flüssigkeit. Diese wurde ausgewaschen. Ein schwarzes Pulver blieb zurück von hohem metallischen Glanz, ähnlich dem Reifsblei. Die Auflösung wurde niedergeschlagen mit Ammoniak und gab nichts als schwarzes Eisenoxyd.

Nachdem der Rückstand vom Eisen seinen Antheil Oxygen verschluckt hatte, so wurde er zum Rothglühen erhitzt und in Salzsäure digerirt, um alles Eisenoxyd hinwegzunehmen, womit er nothwendiger Weise verunreinigt war. Gut gewaschen und getrocknet glich er ganz dem mit Ha-

logen bereiteten; 320 Grain gaben 95,6 metallisches Pulver.

Die salzsaure Auflösung wurde mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag wurde gekocht mit ein wenig Salpetersäure und zum Rothglühen gebracht. Er wog 166,8.

Salzsaurer Baryt wurde eingegossen in die salzsaure Ammoniakauflösung, woraus das Eisenoxyd abgeschieden worden war, und es bildete sich ein weifser dicker Niederschlag schwefelsauren Baryts, welcher gewaschen und getrocknet 178,4 wog.

Aus diesen vorläufigen Versuchen ersehen wir, dafs der aus Gufseisen durch Einwirkung der Schwefelsäure erhaltene Rückstand sich durch Anziehung von Oxygen in der Luft erhitzt; und dafs der nach Verschluckung von Oxygen zurückbleibende Rückstand zusammengesetzt ist aus

Eisenoxyd	166,8
Schwefelsäure	60,4
Grauer Substanz von metallischem Glanz	95,6
	322,8.

Die Gewichtsvermehrung rührte wahrscheinlich her von der höhern Oxydation eines Antheils Eisen durch Kochung in Salpetersäure.

Der nächste Gegenstand der Untersuchung ist die Natur der grauen Substanz, die unangegriffen blieb von Säure.

Salpetersäure und Königswasser wirkten nicht darauf bei Kochhitze.

Mit einem Vergröfserungsglase geprüft, schien diese Materie nicht von gleichartiger Zusammense-

tzung zu seyn, sondern zeigte das Ansehen glänzender metallischer Theile, bestreut und gemengt mit einem graulich weifsen Staube. Sie verbrannte mit Salpeter und oxydirt salzsaurem Kali unter einer sehr hohen Hitze.

Etwas davon wurde mit reinem Natron im Silbertiegel geschmolzen. Als es in glühenden Fluss kam, entband sich ein Gas, welches mit Flamme brannte, unter schwacher Explosion. Nach der Abkühlung hatte die Masse eine grünliche Farbe. Sie wurde aufgelöst mit destillirtem Wasser und viel vom Pulver fand sich unverändert. Dieses wurde mit Salzsäure digerirt, und erhielt so ein glänzenderes Ansehen, hatte vollkommen gleichmäßiges Gefüge durchaus ähnlich dem schuppigen Eisenglanze (micacesus iron ore in small thin scales). Die Salzsäure hatte etwas Eisenoxyd aufgenommen.

Die Natronauflösung wurde mit Salzsäure gesättiget, wobei sie stark aufbrauste. Sie wurde verdünstet, und bis auf die Hälfte zurückgebracht, stellte sie eine Gallerte dar. Nach ihrer vollkommenen Eintrocknung wurde das salzsaure Natron aufgelöst und nichts blieb zurück als reine Kieselerde.

Geleitet durch diese Winke und durch mehrere andere vorbereitende Versuche, deren Anführung langweilig seyn würde, gelangte ich zu folgenden mehr bestimmten Resultaten:

35 Grain graues Pulver, was vollkommen befreit worden war von Eisenoxyd durch Digestion in Salzsäure, wurde einer schwachen Rothglühehitze in einem Silbertiegel zugleich mit 200 Grain reinen Natrons ausgesetzt. Als Gasausstofsung er-

folgte, wurde der Schmelztiegel sogleich zurückgezogen vom Feuer. Sein Inhalt ward aufgelöst in destillirtem Wasser. Die Auflösung wurde geseiht und der Rückstand gut gewaschen und getrocknet. Er wog 10,9 Grain. Er wurde digerirt in Salzsäure und aufs Neue gewaschen und getrocknet. Er wog dann 10 und glich nun ganz genau dem Eisenglimmer.

Die salzsaure Auflösung setzte nach Beifügung von Ammoniak eine kleine Menge rothes Eisenoxyd ab.

Die mit Natron gemachte Auflösung wurde mit Salzsäure gesättiget. Sie brauste etwas auf. Zur Trockenheit abgedunstet zeigte sie sich zuletzt gallertartig. Worauf sie fleifsig bis zum Trocknen umgerührt wurde. Das salzsaure Natron wurde aufgelöset und der zurückbleibende weifse unauflösliche Stoff zum Rothglühen erhitzt. Er wog nun 23,8 Grain und hatte alle Eigenschaften der Kieselerde.

Auf dieser Stufe unserer Untersuchung finden wir also, dafs jene 95,6 Grain der grauen Substanz zusammengesetzt sind aus

65,0 Kieselerde und
30,6 metallischer dem Eisenglimmer ähnlicher Subsanz

denn 35,0 : 23,8 = 95,6 : 65.

Die geringe Menge des erhaltenen Eisenoxyds und das schwache Aufbrausen des Natrons rührte davon her, wie wir nachher finden werden, dafs die Zersetzung ein wenig zu weit getrieben worden war.

50 Grain glimmerartiger Substanz, welche der Einwirkung rothglühenden Natrons ausgesetzt worden war, wurden mit 500 Grain reinen Natrons im Silbertiegel vermengt. Sie wurde zwei Stunden lang einer Hitze nur wenig unter dem Schmelzgrade des Silbers ausgesetzt. Eine grofse Menge entzündlichen Gases brannte auf. Als diefs aufgehört hatte sich zu entbinden, wurde der Schmelztiegel vom Feuer entfernt und zum Abkühlen hingestellt. Er ward darauf digerirt mit destillirtem Wasser und die Auflösung geseihet; was zurückblieb wurde gut gewaschen und getrocknet und wog 31,8 Grain.

Diefs wurde darauf in Salzsäure digerirt und wog nun 23,8.

Die salzsaure Auflösung wurde gefällt mit Ammoniak und das rothe Eisenoxyd wog genau 8 Gr. entsprechend dem Gewichtsverluste. Der Rückstand war die glimmerartige Substanz gänzlich unverändert in ihren Eigenschaften.

Die natronhaltige Auflösung wurde neutralisirt mit Salzsäure und stiefs Kohlensäure aus in Menge.

Sie wurde darauf zur Trockenheit verdünstet und bildete bei der Verdunstung eine Gallerte. Nun wurde sie digerirt in destillirtem Wasser und der Rückstand, welcher vollkommen weifs war, zum Rothglühen gebracht. Er wog 5,8.

Um wieder die Resultate zusammenzustellen ehe wir weiter gehen: — 50 Grain wurden angewandt, von denen 23,8 unangegriffen blieben. Die 26,2 gaben uns

8,0 Eisenoxyd
5,8 Kieselerde
12,4 Verlust

26,2.

Um die Natur des Verlustes zu bestimmen, welcher nach den vorläufigen Versuchen wahrscheinlich Kohle ist, wurden folgende Versuche unternommen.

10 Grain wurden genau gemischt und zerrieben in einem Mörser mit 400 Grain oxydirt salzsaurem Kali's. Diese Mischung wurde in einen Apparat gebracht, der zum Theil aus einem Flintenlaufe bestand, verschlossen an dem einen Ende und versehen mit einer gebogenen metallischen Röhre an dem andern, welche in die erste Flasche eines Woulfischen mit Kalkwasser gefüllten Apparats gieng. Eine starke Rothglühehitze wurde dem Flintenlaufe gegeben und die entweichende Kohlensäure schlug den Kalk nieder in den Flaschen, von denen indefs die letzte vollkommen klar und ungetrübt blieb. Der Niederschlag wurde sorgfältig gesammelt und getrocknet; er wog 38,8 Grain.

Nun enthalten 100 Grain kohlensauren Kalkes 44 Kohlensäure, daher 100,0 : 44,0 = 38,8 : 17 und 100 Kohlensäure enthalten 28,6 Kohle und 100,0 : 28,6 = 17,0 : 4,8.

Aber in dem Flintenlaufe waren 0,8 Grain unangegriffen geblieben. Demnach enthalten 9,2 dieses gekohlten Stoffes 4,8 Kohle.

Wenn wir nun diefs beifügen zu dem vorigen Versuch, so werden wir finden, dafs ein Ueberschufs vorhanden ist in den Erzeugnissen; denn

9,2 : 4,8 = 26,2 : 13,6, woraus folgendes Resultat sich ergiebt

8,0 Eisenoxyd
5,8 Kieselerde
13,6 Kohle
27,4
26,2
1,2 Ueberschuſs.

Den Grund dieses Ueberschusses werden wir nachher kennen lernen.

Ich werde nun einen neuen Versuch erzählen, welcher vollkommen die Resultate des andern bestätiget, obwohl auf einem ganz verschiedenen Wege.

28,5 Grain dieses geköhlten Stoffes wurden mit 800 Grain reiner Soda gemischt und eingebracht in eine, auf ähnliche Art wie im vorigen Versuch eingerichtete, Eisenröhre. Diese wurde allmälig zum Rothglühen erhitzt und als das Gas anfing sich zu entbinden, so wurde die mit einem Gelenke versehene Röhre angepaſst und unter die Oberfläche des Kalkwassers in einen Woulfischen Apparat geleitet, welcher mit dem pneumatischen Trog in Verbindung stand. Die Hitze wurde zur hellen Röthe getrieben und zwei Stunden lang fortgesetzt. Die gasartigen Erzeugnisse wurden in einer Glasglocke gesammelt, nachdem sie durch Kalkwasser gegangen waren, ohne Trübung hervorzubringen. Das gesammelte Gas betrug 56 C. Z.

Als kein Gas mehr überging, lieſs man den Apparat abkühlen und der Inhalt des Flintenlaufs wurde ausgewaschen. Die Auflösung wurde durchgeseihet und die zurückbleibende Substanz,

gewaschen und getrocknet, wog 13,5. Diese wurde digerirt in Salzsäure, aufs Neue gewaschen und getrocknet und wog 6,5. Diefs war unveränderter gekohlter Stoff. Der Gewichtsverlust rührte her vom Eisenoxyd; wie sich bei Prüfung der salzsauren Auflösung zeigte.

Die natronhältige Auflösung wurde in eine zur Gasentbindung vorgerichtete Flasche gebracht, versehen mit einer Vorrichtung zur Einlassung der Säure und verbunden mit einem Quecksilbergasometer. Die Salzsäure wurde nach und nach beigemischt und 39 C. Z. Kohlensäure wurden aufgesammelt. Die Auflösung ward alsdann zur Trockenheit verdünstet. Die Kieselerde gewaschen und zum Rothglühen erhitzt wog 4,9.

Zunächst wurde das gesammelte Gas geprüft. Es brannte mit einer gelben Flamme. Wenn Schwefel darin sublimirt wurde, so setzte sich Kohle ab, und bei der Verpuffung mit Halogen zeigten sich Rufsstreifen an der Röhre.

Ein Cubikzoll Gas wurde mit 2 C. Z. Oxygen in einer luftleeren Röhre vermischt, und entzündet mit einem electrischen Funken; darauf wurde Kalkwasser zugelassen und damit geschüttelt. Es bildete sich kohlensaurer Kalk und die Gasverminderung betrug $\frac{25}{10}$ C. Z. Der Rückstand enthielt Oxygen und wechselte bei den verschiedenen Versuchen zwischen $\frac{5}{1}$ und $\frac{6}{10}$ C. Z. Wenn das Oxygen nach diesem Verhältnisse vermindert wurde, so fehlte etwa $\frac{1}{10}$ an der vollkommenen Verschluckung; und dieser geringe Rückstand rührte wahrscheinlich her von ein wenig atmosphärischer Luft.

Nun da reines gekohltes Wasserstoffgas die Hälfte seines Umfanges Oxygen verschluckt, so folgt, dafs ein wenig Hydrogen mit diesem Gas vermischt war und ein Ueberschlag nach diesen Versuchen würde eine Mischung geben aus 50 C. Z. gekohltem und 6 C. Z. reinem Wasserstoffgase.

Von den 28,5 Grains dieses zur Zerlegung angewandten gekohlten Stoffes wurden 6,5 unverändert erhalten; 22 Grain also wurden zersetzt; 39 C. Z. Kohlensäure wiegen 18,3 Grain und enthalten 5,0 Kohle; und 50 C. Z. gekohlten Wasserstoffgases wiegen 8,5 Grain und enthalten 6,2 Kohle *).

Die Zerlegung also steht so:

7,0	Eisenoxyd
4,9	Kieselerde
11,2	Kohle
23,1	
22	
1,1	Ueberschufs.

Hinsichtlich auf diese verwickelten Versuche und die Verschiedenheit der Zerlegungsmethode ist die Uebereinstimmung gröfser, als man wohl hätte erwarten können.

Der Ueberschufs in den Erzeugnissen rührt ohne Zweifel von der geringern oder gröfsern Oxy-

*) Diese Berechnungen sind genommen aus *Davy's* Elementen der Chemie. Der Barometerstand zur Zeit des Versuches war 29,74 und der Thermometerstand 55°. Ich habe nicht die Berechnung auf mittlere Temperatur und Luftdruck gemacht, da die Differenz so gering ist.

dation bei dem Procefs her. Das Eisen, wie es hiebei erhalten wurde, befindet sich im Zustande des rothen Oxyds. Wenn wir annehmen, dafs es im gekohlten Stoff vom zweiten Grad (double carburet) im metallischen Zustande existire; so würde mehr ein Verlust, als ein Ueberschufs Statt finden; denn 7,0 rothes Eisenoxyd enthält nur 4,8 Metall und demnach würde das Resultat seyn

4,8	Eisen
4,9	Kieselerde
11,2	Kohle
20,9	
1,1	Verlust
22,0.	

Ich bin nach diesen Umständen geneigt zu glauben, dafs der gekohlte Stoff vom dritten Grad (triple carburet) wie er zuerst erhalten wird, aus Eiesen- und Kiesel-Metall vereint mit Kohle bestehe. In Berührung mit Oxygengas werden die Metalle unter Erhitzung zu Protoxyden, ohne sich vom Kohlenstoff zu trennen; bei der Zersetzung in der Rothglühehitze mit Natron werden sie auf das äufserste oxydirt auf Kosten des Wassers, welches noch immer im Alkali bei dieser Temperatur ist.

Rothes Eisenoxyd 7,0 =	6,2	schwarzem Oxyd
	4,9	Kieselerde
	11,2	Kohle
	22,3	
	22,	
	0,3	Ueberschufs

herrührend von der Oxydation des Kieselmetalls?

Diese Ansicht wird noch bestätigt durch folgenden Versuch.

Drei Grains des gekohlten Stoffes vom zweiten Grad (double carburet) vollkommen gereinigt, wurden in eine Glasröhre gebracht mit einem Grain Kalimetall. Die Luft wurde ausgepumpt und die Röhre zum Rothglühen erhitzt. Man liefs sie dann vollkommen abkühlen. Als Luft zugelassen wurde, kamen die Stoffe in der Röhre sogleich zum Rothglühen. Nach Auswaschung der Erzeugnisse wurde der gekohlte Stoff unverändert erhalten.

Die folgenden vergleichenden Versuche zeigen einen deutlichen Unterschied zwischen diesem Körper und einigen andern, und bestätigen die allgemeinen Resultate.

Reifsblei und Kalimetall, auf dieselbe Art im Vacuum erhitzt, wurden nicht heifs bei Zulassung von Luft.

Lampenrufs und Kalimetall erhitzte sich gleichfalls nicht.

Reifsblei in einem entzündeten Strom von Knallluft verbrannte und liefs eine rothe Asche zurück.

Der gekohlte Stoff vom zweiten Grad (double carburet) auf dieselbe Art verbrannt gab eine weifse Asche.

Kohle aus einer Stahlauflösung in einer Säure erhalten, hatte keinen metallischen Glanz und brannte erhitzt in der Flamme einer Kerze gleich Zunder. Jener gekohlte Stoff wurde aber nicht verändert in irgend einer Hitze, geringer als die vor dem Löthrohre.

Ich wünsche zum Schlusse die Aufmerksamkeit auf gewisse Analogieen zu lenken, welche zwischen

diesen Versuchen sich zeigen und andern, die von geschickteren Händen in der Absicht ausgeführt wurden, die Existenz und die Eigenschaften des Kieselmetalls darzuthun.

Davy sagt in seinen Elementen der Chemie: „wenn Kalimetall in Berührung mit Kieselerde ge„bracht und zum Weifsglühen erhitzt wird: so „entsteht eine Verbindung die aus Kieselerde und „Kali besteht; und schwarze Theilchen, nicht un„ähnlich dem Reifsblei, werden zerstreut in der „Masse gefunden. Nach einigen von mir angestell„ten Versuchen bin ich geneigt anzunehmen, dafs „diese Theile Leiter der Elektricität sind; sie ha„ben wenig Wirkung auf Wasser, wenn dasselbe „keine Säure enthält, worin sie sich langsam lö„sen mit Aufbrausen; sie brennen bei starker Er„hitzung und verwandeln sich in einen weifsen „Stoff, welcher die Merkmale der Kieselerde hat."

Wenn wir erwägen, dafs das meiste Kalimetall, welches zu Versuchen bereitet wird, so gut es auch gereinigt seyn mag, eine nicht unbeträchtliche Menge Kohle enthält, ist es dann wohl unwahrscheinlich, dafs diese dem Reifsblei nicht unähnlichen Theile gekohltes Kieselmetall seyen? Seine geringe Anziehung zum Oxygen des Wassers stimmt sehr gut zu den Erscheinungen, welche wir eben betrachteten.

Es gelang den Prof. *Berzelius* und *Stromeyer* eine Verbindung zu Stande zu bringen, welche sie als eine Vereinigung von Eisen, Kiesel und Kohle betrachten. Ihr Verfahren bestand darin, sehr reines Eisen, Kiesel und Kohle darzustellen. Daraus machten sie einen Teig mit Gummi oder Leinöl, und er-

hitzten die Masse sehr heftig in einem bedeckten Schmelztiegel. Ihre Gründe zur Annahme, dafs Kiesel im metallischen Zustande in dem Producte sich befinde, sind diese; dafs Eisen und Kieselerde, die aus der Masse dargestellt wurden, sehr beträchtlich das Gewicht der ganzen zerlegten Masse übertrafen; und dafs diese Masse eine weit gröfsere Menge Hydrogen mit Salzsäure gab, als das darin enthaltene Eisen würde gegeben haben; und dafs es keine bekannte Verbindung eines Metalls mit einer Erde giebt, welches um zersetzt zu werden, die mehrmalige Einwirkung der kraftvollsten Auflösungsmittel erfordert, wie es der Fall ist bei diesem Gemische. Die Farbe dieser Verbindung war die des gemeinen Stahls.

Die Menge übrigens der Bestandtheile dieser Mischung unterscheidet sich wesentlich von der des gereinigten gekohlten, aus Gufseisen erhaltenen Stoffes. Sie wechselte zwischen 85,5 Eisen 9,2 Kieselmetall, und 5,3 Kohle, bis zu 96,1 Eisen 2,2 Kieselmetall und 1,6 Kohle. Jene Masse war gleichfalls sehr magnetisch (ohne Zweifel wegen ihres grofsen Eisengehaltes) was der Fall nicht ist bei unserem gekohlten Stoffe vom dritten Grade (triple carburet).

Ich habe mich überzeugt, dafs die Menge der Kieselerde und des vom Eisen, das ich anwandte, abgegebenen gekohlten Stoffes vom dritten Grad abnimmt gegen die Mitte der Masse hin. Gegen das Ende meiner Versuche bestimmte ich diese relativen Verhältnisse. Das Eisen wurde aufgelöst in Salzsäure und der unaufloͤsliche Rückstand wurde, nach Verschluckung seines Antheils Oxygen, in Salzsäure digirirt. Diese Auflösungen wurden ge-

fällt mit Ammoniak, zur Trockenheit verdünstet und einer strengen Hitze ausgesetzt. Der Rückstand ward eingekocht zur Trockenheit mit ein wenig Salpetersäure und aufs Neue erhitzt. Die Menge des so erhaltenen rothen Eisenoxyds stieg bis zu 738 Grain, was ohngefähr 515 Grain metallisches Eisen beträgt.

Die Menge der grauen Mischung aus Kiesel und gekohltem Stoffe vom zweiten Grad (double carburet) stieg bis zu 93 Grain.

Die mittlern Resultate aus allen diesen Versuchen sind nun folgende:

	100,0 Grain grauen Gufseisens	
geben	846,6 Eisen und	
	153,4 eines Stoffes aus	104,3 Kiesel und
	100,0	49,1 gekohten Stoffes vom 2ten Grad
		153,4

100 Grain des aus gekohltem Eisen vom zweiten Grad und Kiesel bestehenden Stoffes, geben nach einer Berechnung aus fünf Versuchen, folgende Resultate

rothes Eisenoxyd	31,2 =	28,0 schwarzem Oxyde
Kiesel	22,3 =	20,6 Oxyd des Kieselmetalls?
Kohle	51,4 =	51,4 Kohle
	104,9 =	100,0

Obgleich die Existenz des mit dem Eisen im metallischen Zustande vermischten Kieselmetalls nicht wirklich bewiesen ist durch die vorhergehenden Versuche, so ist doch, meine ich, die Wahrscheinlichkeit einer solchen Verbindung sehr ver-

mehrt durch dieselben. In der That nach der Analogie allein zu schliessen, ist es kaum möglich, daſs zehn Procente Kiesel in Vereinigung mit Metallen auf eine andere Art existiren können. Sehen wir auf die Resultate einer starken Erhitzung der Alkalimetalloxyde in Berührung mit Eisen, so würde es schwer zu begreifen seyn, wenn die erdigen Oxyde einer Zersetzung sollten widerstehen können, bei der langen und anhaltenden Erhitzung in den Eisenschmelzöfen.

Der Proceſs des Frischens, bezieht sich fast offenbar auf eben diese Voraussetzung. Die Oxydation der Erdmetalle bringt wohl wahrscheinlicher das Aufschwellen und die innere Bewegung des Eisens bei diesem Processe hervor, als das bloſse Verbrennen des Kohlenstoffes; und die plötzlich von selbst eintretende Erhöhung der Temperatur kann schwerlich aus einem andern Princip erklärt werden. Ich habe die Schlacken, oder das schwarze Oxyd geprüft, welches aus dem Eisen, nachdem es diese Operation bestanden, durch Walzen ausgepreſst wird. Ich zog den gröſsten Theil des schwarzen damit verbundenen Eisenoxyds durch Salzsäure aus; die zurückbleibende Materie war ein vollkommenes Glas, bestehend aus über 80 Procent Kieselerde mit Kalk. Es war keine Spur von Kohle darin. Dieses Resultat stimmt vollkommen zu obiger Idee über diesen Proceſs.

Vieles ist noch zu thun um uns vollkommene Kenntniſs über die Natur des Guſseisens zu verschaffen. Ohnerachtet der zahlreichen Versuche, welche darüber angestellt wurden, bleiben wir doch noch in einiger Ungewiſsheit über dessen Zusam-

mensetzung. Eine genaue Revision dieses Gegenstandes, geleitet von den neuen Entdeckungen in der chemischen Wissenschaft, würde sicherlich belohnend ausfallen für diejenigen, welche Gelegenheit haben, den Umbildungen dieses Metalls nachzuforschen auf den verschiedenen Stufen seiner Bearbeitung.

Nachschreiben des Herausgebers.

Wer mit den früheren Zerlegungen des Gufseisens bekannt ist, dem werden bei obiger Analyse, so sorgfältig sie auch gemacht scheint, einige Zweifel aufsteigen, welche ich mit *Gay-Lüssac's* Worten (Annales de Chimie et de Physique Jan. 1817. S. 40. 41.) anführen kann, der sehr richtig bemerkt:

Hr. *Daniell* fand im grauen Gufseisen blofs Eisen, Kohle und Kieselerde; aber man weifs seit mehreren Jahren, aus den Analysen von *Proust*, *Vauquelin*, *Queniveau*, *Berthier*, dafs Gufseisen aufser Kohle und Kieselerde, gewöhnlich auch Mangan, Phosphor, bisweilen auch Kalk, Thonerde und Schwefel enthält. Man weifs auch, dafs sich bei seiner Auflösung in Säuren ein brennbares sehr stinkendes Gas entwickelt, wie von *Priestley* schon wahrgenommen wurde und dessen Geruch *Proust* von einem Oel herleitete, das man auch im Rückstande der Gufseisenauflösungen findet. „Diese Rückstände sagt *Proust*, gewaschen und getrocknet enthalten noch einen Antheil dieses Oels, wovon man sie befreien kann, wenn man sie in einer Retorte gelinde erhitzt. Geschieht die Erwärmung an offener Luft, so erfolgt Entzündung, welche so lange fortdauert bis dieses Oel zerstört ist.

Auch Weingeist nimmt dasselbe hinweg (Journ. de Phys. XLIX. 155.)

Vauquelin hat gleichfalls bemerkt, dafs der Rückstand des Gufseisens von Drumbon, welcher tief schwarz war, einen sehr starken *Phosphorgeruch* verbreitete und dafs man wirklich, nach der Calcination mit Salpeter, eine beträchtliche Menge Phosphorsäure fand (Journ. des Mines Vol. XX. 592.)

Diese Thatsachen können dazu dienen, die von *Daniell* beobachtete Erhitzung des Rückstandes bei der Gufseisenauflösung zu erklären. Daher macht, dessen von selbst erfolgende Verbrennung in atmosphärischer Luft und im Oxygen es nur wenig wahrscheinlich, dafs die Verbindung aus Eisen und *Kieselmetall* bestehe. Es ist ferner zu bemerken, dafs Eisen und Silicium darin im metallischen Zustande seyn müfsten, und dafs, nach der Analyse des Herrn *Daniell*, 100 Theile dieses gekohlten Stoffes 31,2 rothes Oxyd 22,3 Kieselerde und 51,4 Kohle enthalten, was zusammen 104,9 beträgt; aber dieser Ueberschufs von 4,9 ist viel zu gering; denn die erhaltene Kieselerde deutet nicht einmal auf die Hälfte darin enthaltenen Kieselmetalls, und das rothe Eisenoxyd entspricht ohngefähr nur $\frac{2}{3}$ an Gewicht darin enthaltenen Metalls. Der Verlust ist also viel zu beträchtlich, als dafs nicht Zweifel an der Genauigkeit der Analysen entstüude.

Physikalische und chemische Verhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom Anfange des Jahres 1816. bis zum 13. Julius 1816.

Schon im Anfange des Jahres 1814. äufserte ich den Wunsch, in der vorliegenden Zeitschrift einen Ueberblick der Verhandlungen aller gelehrter Gesellschaften in Deutschland den deutschen und auswärtigen Lesern vorlegen zu können, in eben der Art wie diefs in englischen und französischen Journalen in Beziehung auf sämmtliche gelehrte Gesellschaften in England und Frankreich geschieht. Von jeher zwar hat die vorliegende Zeitschrift Auszüge geliefert aus den Denkschriften gelehrten Gesellschaften. Aber mein Wunsch, den ich B. 10. S. 132. d. J. aussprach, ging dahin, solche Mittheilungen so früh als möglich machen zu können, während sich der Druck der Societätsschriften nicht selten verspätet. Dieser mein Wunsch ist, wie der Leser aus den vorhergehenden Heften sieht, nun erfüllt in Beziehung auf die Verhandlungen in der physikalischen Klasse der königl. baier. Akademie der Wissenschaften. Ich schliefse hieran Ueberblicke über die Verhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen; indem ich mit Genehmigung dieser verehrungswürdigen Gesellschaft, dieselben im Auszuge liefere aus den

Göttingischen gelehrten Anzeigen, worin jedesmal Nachricht von Verhandlungen jeder Sitzung der Göttingischen Societät gegeben wird. Es ist unnöthig zu erinnern, dafs sich meine Auszüge lediglich auf den Zweck der vorliegenden Zeitschrift beziehen, d. h. einzig und allein auf die physikalisch chemischen Verhandlungen.

I. Am 10. Februar 1816. trug Herr Professor *Hausmann* einige Bemerkungen vor, über die Benützung metallurgischer Erfahrungen bei geologischen Forschungen, wovon im 50. Stücke der Göttingischen gelehrten Anzeigen vom 28. März 1816. Nachricht gegeben wird. Herr Professor *Hausmann* suchte durch folgende Beispiele den wissenschaftlichen Gewinn darzulegen, der aus Benützung metallurgischer Erfahrungen bei geologischen Forschungen hervorgehen kann.

1. Es gehen bei metallurgischen Prozessen mit gewissen Mineralkörpern zuweilen Veränderungen in Hinsicht der Absonderung der Theile vor, wodurch diese der Structur säulenförmiger Gebirgsarten auffallend ähnlich wird. Die Vermuthung, dafs beiden Erscheinungen eine ähnliche Ursache zum Grunde liegen dürfe, gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, dafs für die Bildung einer solchen Structur auf dem nassen Wege kein gleich stark redendes Zeugnifs vorhanden ist. Der Sandstein, welcher häufigst zu Boden- oder Sohlsteinen in Schmelzöfen gebraucht wird (— wie dieses besonders oft bei Eisenhohöfen geschieht —), bekömmt nach einiger Zeit eine prismatische Absonderung. Diese Erscheinung ist schon einmal als ein Beweis für die Bildung des Säulenbasalts auf dem trocknen

Wege benutzt worden; man hat aber bisher jenen prismatisch abgesonderten Sandstein weder einer genaueren Untersuchung unterworfen, noch diese Erscheinung für so häufig gehalten, als sie es unter gewissen Umständen wirklich ist. Der Prof. *Hausmann* hat sie bei vielen Eisenhohöfen und auch bei Kupferschmelzöfen angetroffen, da nämlich, wo der Sandstein, dessen man sich zu Boden- oder Sohlsteinen bediente, wie gewöhnlich ein die Schmelzung seiner Masse beförderndes Bindemittel besitzt. Die ganze Sandsteinmasse kommt dann in einen unvollkommnen Fluſs, und stellt nach dem Erkalten eine poröse Zusammensinterung dar. Kleine Blasenräume zeigen sich mit einer glasigen Masse ausgekleidet und erhielt der Sandstein zufällig einen Riſs, so pflegte solcher von geschmolzener Masse, gleich einer Gangspalte ausgefüllt zu seyn. Der Zusammenziehung der geschmolzenen Masse bei langsamen Erkalten ist die prismatische Absonderung offenbar zuzuschreiben. Die gewöhnlich fünf- oder sechsseitigen Prismen pflegen senkrecht auf den ursprünglichen Hauptabsonderungen des Steins zu stehen, mithin auch rechte Winkel mit der oberen und unteren Fläche desselben zu machen. Zuweilen zeigen sich prismatisch abgesonderte Lagen in einer unabgesonderten Masse; oder es erscheint auch wohl die Masse unregelmäſsig abgesondert, der körnigen Absonderung genähert. Die abgesonderten Stücke pflegen dicht an einander zu schlieſsen und keine offene Spalten zu zeigen: ein Beweis, daſs sich die Masse im Erkalten nur sehr wenig zusammenzog. Diese Art der Absonderung hat überhaupt einen durchaus verschiedenen Character von derjenigen, welche durch

das Austrocknen einer feuchten Masse z. B. des feuchten Thons erfolgt; stimmt dagegen aber in den wesentlichen Stücken mit derjenigen überein, die man bei dem Basalte und verwandten Gebirgsarten antrifft.

2. Bei metallurgischen Prozessen gehen zuweilen Veränderungen intensiver Beschaffenheiten gewisser Mineralkörper vor, die zur Erklärung von Umänderungen zu führen scheinen, die mit Gebirgsarten im Grofsen vorgegangen sind. — Die *blaue Kuppe* bei Eschwege, in geologischer Hinsicht vielleicht der merkwürdigste Hügel des nördlichen Deutschlands, zeigt eine höchst sonderbare Umänderung des Sandsteins. Bunter, durch Eisenoxyd gefärbter Sandstein, dem der Göttingischen Gegend nicht unähnlich, ist von einer basaltischen Masse durchbrochen, die auch den Gipfel der Kuppe einnimmt. Stehet man vor dem Steinbruche, welcher ein vollständiges Querprofil der Kuppe liefert, so erscheint die basaltische, zum Theil mandelsteinartige Masse, wie ein schmaler Strahl, welcher von unten nach oben sich einen Weg durch den Sandstein bahnte und oben über denselben sich ergofs. Der Sandstein ist in der Nähe der basaltischen Masse mehr und weniger verändert; an manchen Stellen so sehr, dafs man ihn kaum für umgeänderten Sandstein erkennen kann. Seine Masse erscheint hier unvollkommen geflossen, dort ganz homogen und manchen steinigen Schlacken der Eisenhohöfen nicht unähnlich. Die röthliche Farbe ist in die weifse oder graue umgeändert, und diese Grundmasse durchziehen schwarze, theils wenig glänzende, theils matte Streifen und Bänder, die hin und wieder in die Grundmasse verflöfst sind. Man kommt in

Versuchung zu glauben, daſs basaltische Masse in die Sandsteinmasse eingedrungen sey; und kehrt doch bei genauerer Untersuchung unbefriedigt von dieser Meinung zurück.

In dem alten, zum Theil aus buntem Sandstein aufgeführten Mauerwerke eines ausgeblasenen Eisenhohofens zu *Gittelde* am Unterharz, fand vor einiger Zeit der Herr Bergcommissär *Ilsemann* jun. eine durch die Hitze bewirkte Umänderung des Sandsteins, welche der eben beschriebenen so täuschend ähnlich ist, daſs ein Stück, welches der Herr Bergcommissär dem Prof. *Hausmann* mitzutheilen die Güte hatte, von mehreren Kennern für einen Stein von der blauen Kuppe angesprochen wurde. Die schwarzen Streifen scheinen hauptsächlich von einer Schmelzung des Glimmers herzurühren, dessen Schuppen in einzelnen Lagen in dem bunten Sandstein besonders angehäuft zu seyn pflegen. Räthselhaft bleibt aber die Entfärbung des Sandsteins, die in dem Hohöfen durch Einwirkung einer starken Hitze unter dem Abschlusse des Zutrittes der Luft erfolgte. Es dringt sich zwar die Vermuthung auf, daſs das färbende Eisenoxyd eine Desoxydation erlitten habe. Ob aber dieses angenommen werden dürfe, werden erst weitere Nachforschungen entscheiden müssen.

3. Gewisse für sich leicht schmelzbare von einer anderen Masse eingeschlossene Mineralkörper kommen bei metallurgischen Prozessen unter Umständen, wodurch sie vor der Einwirkung der Luft geschützt sind, bei starker Hitze nicht in Fluſs; welches über einige auffallende Erscheinungen bei vulcanischen Producten Licht verbreitet. — *Feldspath*

gehört zu den ziemlich leicht schmelzbaren Mineralkörpern; aber der im Thonporphyr eingeschlossene Feldspath kömmt nicht in Fluſs, wenn dieses Gestein in Schmelzöfen einer bedeutenden Hitze ausgesetzt wird. Davon hat sich der Prof. *Hausmann* bei den Kupferschmelzöfen auf der Hütte bei Lauterberg am Harz überzeugt, in denen man einen in der dortigen Gegend brechenden Porphyr verbauet. Die Grundmasse wird in eine porcellanartige Masse verwandelt; aber der Feldspath erleidet nicht die mindeste Schmelzung. Er wird nur entfärbt, rissig, bekommt ein glasiges Ansehen und verliert seinen Wassergehalt.

Gerade so verhält es sich mit dem Feldspathe in manchen Laven und anderen vulcanischen Massen. Auch wirft jene Erscheinung Licht auf die Erhaltung der *Leucite* in den Laven, die sich zum *Analcim* gerade so verhalten, wie der glasige Feldspath zum gemeinen und zuverlässig nicht erst in den Laven erzeugt worden sind, wie der groſse Kenner der Vulcane, Herr *von Buch* vermuthete. Der *Leucit* ist gebrannter und dadurch entwässerter *Analcim*. Konnte sich der *Feldspath* in den Laven ungeschmolzen erhalten, so konnte der weit strengflüssigere *Analcim* um so eher vor Schmelzung verwahrt bleiben.

4. Kalkstein, der in offener Gluth seine Kohlensäure verliert, kann bei metallurgischen Prozessen, wenn er vor dem Zutritte der Luft geschützt und einem äuſseren Drucke ausgesetzt ist, in einer sehr hohen Temperatur die Kohlensäure behalten; mit welcher Erfahrung man einem sehr gültig scheinenden Einwurfe begegnen kann, der gegen

die Vulcanität des Basalts öfters gemacht worden. Es wird nämlich behauptet: dafs, da der Basalt häufigst Kalkstein bedecke, und dieser in der Nähe der Berührung sich unverändert zeige, der Basalt unmöglich im geschmolzenen Zustande mit dem Kalkstein in Berührung gekommen seyn könne.

Der Prof. *Hausmann* hat sich auf seiner Reise durch Schweden überzeugt, dafs, wie auch schon *Garnej* in seinem classischen Werke über die Schwedische Hohöfnerei berichtet, in mehreren dortigen Bergrevieren ein dichter, grauer *Kalkstein* zu Gestellsteinen in Eisenhohöfen angewandt wird. Der Prof. *Hausmann* hat Gelegenheit gehabt, frische Gestellsteine mit solchen zu vergleichen, die während einer ganzen Hüttenreise dem geschmolzenen Roheisen nebst der Schlacke zum Behälter gedient hatten, und doch keine bemerkbare Verschiedenheit von jenen zeigten. Nach der einstimmigen Aussage der Hohöfner wird der Kalkstein im Anfange des Schmelzprozesses so weich wie Schnee, daher sie sich alsdann hüten müssen, ihn nicht mit dem Spette zu durchstofsen; nachher erhärtet er wieder und verändert sich dann nicht weiter. Es ist interessant, mit dieser auffallenden Erfahrung die merkwürdigen Versuche zu vergleichen, die *James Hall* über das Verhalten des kohlensauren Kalkes in der Hitze, in verschlossenen Räumen, unter starkem Drucke, angestellt hat, und die nachher von Hrn. *Bucholz* bestätigt worden sind.

5. Es erfolgen unter gewissen Umständen Hüttenproducte, die in der Mischung einander gleich, aber im Aggregatzustande aufserordentlich verschieden sind, und deren Entstehung Licht verbreitet

über die Ursache ähnlicher Verhältnisse gewisser vulcanischer Producte. Ueber den *Obsidian*, den *Bimstein* und die gegenseitigen Verhältnisse beider, sind noch bis jetzt die Meinungen der Geologen sehr getheilt. Manche Neptunisten gehen so weit, die Entstehung beider auf dem trocknen Wege zu bezweifeln. Andere glauben, Obsidian und Bimstein könnten auf dem nassen wie auf dem trocknen Wege gebildet werden. Noch Andere halten dafür, dafs der Bimstein durch Schmelzung des Obsidians entstehe. Durch neuere Beobachtungen, nach denen bimsteinartige Lava und Obsidian zuweilen in einem Lavaströme, jene als die obere, dieser als die untere Lage vorkommen, glauben Einige zu der Meinung berechtigt zu seyn, dafs Obsidian und manche bimsteinartige Lava im Wesentlichen dasselbe seyen; dafs der Bimstein in vielen Fällen durch Wasserdämpfe und Gasarten aufgetriebener Obsidian sey. Dafs eine solche Bildung möglich ist, wird durch die auf manchen Eisenwerken sich zeigende Verwandlung einer vollkommen glasartigen dichten Eisenhohofenschlacke durch das Begiefsen mit Wasser in eine weifse, dem Bimstein sehr ähnliche, leichte, poröse Schlacke bewiesen; welche Verwandlung besonders auffallend dann zu erscheinen pflegt, wenn das Roheisen aus gewissen Eisensteinen mit vielen Kohlen erzeugt (— gahr geblasen —) wird.

Die aus einem Eisenhohofen abrinnende Schlacke bietet auch zuweilen eine Bestätigung der Huttonischen Theorie von der auffallenden Erscheinung dar, die vulcanische Massen, aber auch Basalt und verwandte Gebirgsarten zuweilen zeigen; (— wie es z. B. bei dem auf Braunkohlen ruhenden Basalte

auf dem Steinberge bei Münden sichtbar ist —) dafs sie nämlich in den unteren Lagen, mit denen sie auf einer anderen Gebirgsmasse ruhen, porös sind und um so dichter werden, je mehr sie sich davon entfernen. Fliefst Schlacke über einen feuchten Boden, so wird von den sich bildenden Wasserdämpfen die untere Rinde blasigt, wobei die obere Masse dichtes Glas bleiben kann.

Schliefslich bemerkte der Prof. *Hausmann* noch, dafs die Beobachtung vieler Erscheinungen bei metallurgischen Prozessen, besonders das für geologische Erklärungen sehr fruchtbare Resultat ergab, dafs die Hitze, wenn sie auf Körper wirkt, die vom Zutritte der Luft abgeschlossen sind und unter einem Drucke sich befinden, oft ganz abweichende Producte bewirkt, als bei der Einwirkung unter freiem Zutritte der Luft. *Hutton* legte hierauf in seiner sehr scharfsinnigen Theorie der Erde ein grofses Gewicht. Was aber bei ihm nur Hypothese war, indem er, zumal vor den Hall'schen Versuchen, seine Erklärungen auf keine ausgemachte Thatsachen gründen konnte, scheint in manchen Fällen durch metallurgische Erfahrungen zur Theorie erhoben zu werden.

II. In derselben Versammlung las Hr. Professor *Stromeyer* einen Beitrag zur chemischen Kenntnifs des Strontians, wovon im 75. St. der Göttinger gel. Anz. vom 6. Mai 1816. Nachricht gegeben wird. Die Entdeckung des blättrigen Cölestins am Süntel unweit Münder im Hannöverschen, über dessen Vorkommen und Mischung er in Verbindung mit Hrn. Prof. *Hausmann* bereits vor mehreren Jahren der Königl. Societät eine Abhandlung vorgelegt hat,

(m. s. Gött. gel. Anz. Jahrgang 1811. S. 1873.) und womit er durch die Güte eines seiner ehemaligen Zuhörer des Hrn. *Krückeberg*, reitenden Försters zu Münder, in reichlicher Menge versehen worden war, verschaffte ihm die schon lange erwünschte Gelegenheit über das chemische Verhalten des Strontians und insbesondere über die Verbindungen dieser ausgezeichneten Salzbasis mit den Säuren eine Reihe neuer Versuche anzustellen. Von diesen theilte er in der genannten Versammlung der Königl. Societät diejenigen mit, welche die genauen Bestimmungen des Mischungsverhältnisses der kohlensauren, schwefelsauren, salpetersauren, salzsauren und phosphorsauren Strontiansalze betreffen.

Die bedeutenden Abweichungen, welche zwischen den Resultaten der Analysen dieser Strontiansalze von *Hope*, *Klaproth*, *Kirwan*, *Pelletier*, *Richter*, *Vauquelin*, *Rose* und *Bérard* Statt finden, liefsen nicht ohne Grund vermuthen, dafs irgend eine Täuschung bei einer oder der andern dieser Analysen vorgefallen seyn mufste, und machten daher schon längst eine Wiederholung derselben wünschenswerth.

Um bei dieser Analyse von Erfahrungen auszugehen, die so wenig als möglich von den Mischungsbestimmungen anderer Körper abhängig sind, hat der Herr Prof. *Stromeyer* sich des kohlensauren Strontians bedient, und nach den zur Sättigung dieses Salzes erforderlichen Säuremengen und der Menge des dadurch gebildeten neuen Salzes die Mischung der gedachten Strontiansalze festgesetzt. Er wandte daher zuerst seine ganze Sorgfalt an, um den Kohlensäuregehalt dieses Salzes mit aller mög-

lichen Schärfe auszumitteln. Da die von ihm früher mitgetheilte Bestimmung dieses Salzes von 70,5453 Strontian und 29,4547 Kohlensäure (Comment. Soc. Reg. Sc. Gott. recent. Vol. II. *Stromeyer de Arragonite* p. 29.) nach dem Gewichtsverluste bestimmt worden war, welchen dasselbe beim Auflösen in Salpetersäure erleidet, und er sich späterhin überzeugt hat, dafs auf diesem Wege die Menge der Kohlensäure in den kohlensauren Salzen sich nicht mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmen lasse, indem die Differenz bei diesen Versuchen viel zu grofs ausfällt um mit Sicherheit nach dem arithmetischen Mittel derselben das Mengenverhältnifs der Kohlensäure festsetzen zu können, so suchte er jetzt den Kohlensäuregehalt dieses Salzes nach dem Volumen des durch Salzsäure aus demselben in einer genau getheilten Röhre über Quecksilber ausgeschiedenen kohlensauren Gases zu bestimmen.

Nach fünf nur wenig von einander abweichenden Versuchen gaben 0,5 Grm. kohlensaurer Strontian, welcher aus der salpetersauren Strontianauflösung durch Fällung mittelst kohlensauren Ammoniaks gewonnen und zuvörderst auf das vollständigste ausgetrocknet worden waren, bei 0° C. Temperatur und 0m,76 Barometerstand zwischen 75,256 und 75,978 oder nach einem Mittel aus sämmtlichen Versuchen 75,5394 Cubic Centimeter kohlensaures Gas. Nimmt man nun das Gewicht von 1000 C. C. kohlensaures Gas nach den Versuchen von *Biot* und *Arago* bei 0° C. Temperatur und 0m,76 Barometerstand zu 1,965 Grm. an, so enthalten zufolge dieser Versuche 0,5 Grm. kohlensaurer Strontian zwischen 0,147877 und 0,149296

Grm. oder im Mittel 0,148435 Grm. Kohlensäure; und der kohlensaure Strontian ist demnach zusammengesetzt aus:

Strontian	. . . . .	70,313 oder	100,0000
Kohlensäure	. . . .	29,687	42,2212
		100,000	142,2212

Diese Bestimmung giebt den Kohlensäuregehalt dieses Salzes nur um ein Weniges geringer an, als derselbe von *Klaproth* im natürlichen kohlensauren Strontian aus Schottland gefunden worden ist, welches auch auf das vollkommenste der von dem Hrn. Prof. *Stromeyer* in oben gedachter Abhandlung mitgetheilten Erfahrung entspricht, dafs in dem Strontianite aus Schottland ebenfalls wie in dem Sächsischen ein paar Procent kohlensaurer Kalk enthalten sind. Dagegen ist die Angabe *Bérard's*, welcher die Menge der Kohlensäure in diesem Salze nur zu 26 Procent festsetzt, offenbar falsch.

Krystallwasser kömmt übrigens eben so wenig in dem künstlichen als in dem natürlichen kohlensauren Strontian vor, und die Versuche von *Hope* und *Pelletier*, nach welchen der Wassergehalt in diesem Salze zwischen 8 und 9 Procent betragen soll, müssen auf einem Irrthum beruhen.

Setzt man nun mit *Wollaston* die Proportionszahl oder das Aequivalent des Sauerstoffs gleich 10, so erhält man nach obigen Versuchen folgende Werthe für die Aequivalente

des kohlensauren Strontians	. . .	92,768
des Strontians	. . . .	65,228
des Strontiums	. . . .	55,228

Und der Strontian mufs demnach zusammengesetzt seyn aus:

Strontium	84,669	oder	100,000
Sauerstoff	15,331		18,107
	100,000		118,107

Nach Festsetzung dieser Thatsachen wandte sich der Prof. *Stromeyer* nun zu den Versuchen, welche von ihm über die übrigen der gedachten Strontiansalze angestellt worden sind. Aus denselben ergaben sich für die Mischung dieser Salze folgende Data:

100 kohlensaures Strontian durch nachstehende Säuren neutralisirt lieferten:

mit Schwefelsäure . .	123,353	geglüheten schwefelsauren Strontian
Salpetersäure . . .	142,588	scharf getrockneten salpetersauren Strontian
Salzsäure	107,21	geschmolzenen salzsauren Strontian
Phosphorsäure . .	110,8414	geglüheten phosphorsauren Strontian.

Es sind folglich enthalten:

a) im schwefelsauren Strontian.

Strontian	57,0	oder	100,00
Schwefelsäure . . .	43,0		75,44
	100,0		175,44

100 Theile dieses schwefelsauren Strontians durch kohlensaures Natron zerlegt, und das hierdurch gewonnene schwefelsaure Natron durch salzsauren Baryt gefällt, gaben 126,54 geglüheten schwefelsauren Baryt, wodurch der Schwefelsäuregehalt in dem schwefelsauren Strontian ebenfalls zu 43,0 bestimmt wird, wenn man mit *Berzelius* die Menge der Schwefelsäure in 100 schwefelsauren Baryt zu 54,0

annimmt. Die Analysen dieses Strontiansalzes von *Vauquelin* geben mithin den Gehalt der Schwefelsäure in demselben um drei Procent zu hoch, und die von *Kirwan* um ein Procent zu niedrig an.

b) Im salpetersauren Strontian.

Strontian	49,38	oder	100,000
Salpetersäure . .	50,62		102,511
	100,00		202,511

Dieses Salz enthält eben so wenig Krystallwasser, als der salpetersaure Baryt, und die von *Vauquelin* in demselben angenommenen vier Procent Wasser rühren blofs von einer mechanischen Beimischung desselben her. Indessen ist es dem Professor *Stromeyer* nicht unwahrscheinlich, dafs auch eine wasserhaltige Verbindung der Salpetersäure mit dem Strontian vorkömmt, welche sich durch die Eigenschaft stark an der Luft zu effloresciren von dem gewöhnlichen salpetersauren Strontian unterscheidet, übrigens aber auf ihre nähere Mischung von ihm noch nicht weiter untersucht worden ist.

c) Im geschmolzenen salzsauren Strontian.

Strontian	65,585	oder	100,000
Salzsäure	34,415		52,474
	100,000		152,474

Obgleich dieses Resultat sich im Widerspruch mit allen bisherigen Analysen dieses Salzes befindet, so stimmt es doch nicht nur mit der Angabe von *Rose* sehr gut überein, dafs 100 Gran geglüheter salzsaurer Strontian 181,25 Hornsilber geben, sondern entspricht auch auf das beste den Mischungsgesetzen der übrigen salzsauren Salze, und darf daher

ohne Bedenken als völlig richtig betrachtet werden.

d) Im phosphorsauren Strontian.

Strontian	63,435	oder	100,0000
Phosphorsäure . .	36,565		57,6417
	100,000		157,6417

Nach *Vauquelin* soll dieses Salz aus 58,76 Strontian und 41,24 Phosphorsäure bestehen, welches aber gewifs unrichtig ist, weil es mit der Mischung der Phosphorsäure streitet, dagegen das angegebene Verhältnifs derselben vollkommen entspricht.

Den Beschlufs dieser Abhandlung machten einige auf vorstehende Thatsachen fufsende Bemerkungen über die wahrscheinliche Mischung der übrigen Strontiansalze, welche der Herr Prof. *Stromeyer* sich indessen vorbehält gleichfalls auf dem Wege der Erfahrung näher zu prüfen und die Resultate davon nebst mehreren andern Untersuchungen über den Strontian der Königl. Societät demnächst vorzulegen.

Verbesserungen.

B. 18. S. 375. Z. 5. v. u. st. Reise l. Reihe.
— — — 376. Note Z. 3. st. Sommersolistitio l. Sommersolstitio.
B. 19. S. 79. Note Z. 7. st. beobachtet l. betrachtet.
— — — 80. — — 4. st. beobachtete l. betrachtete.
— — — 87. Z. 15. v. u. st. kleine l. keine.
— — — — — 9. — — st. sie vielleicht Wirkung einer zwischen beiden Körpern entstandenen Ladung nennt l. vermuthet, daſs sie vielleicht Wirkung einer zwischen beiden Körpern entstandenen Ladung der Luft sey.
— — — — Z. 6. u. 5. v. u. st Durchgang des Raums l. Durchgang der Electricität.
— — — 89. Z. 8. v. o. st. galvanische Combination l. galvanische Combinationen.
— — — 90. Z. 1. st. solche l. solcher.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

Februar 1817.

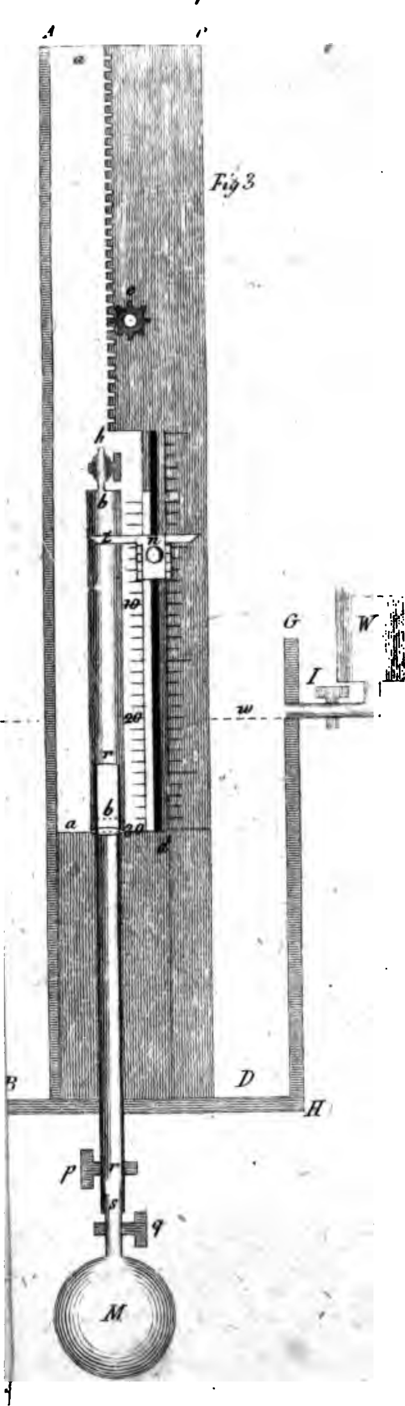
Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum	Medium.
1.	7 A.	27″ 2‴,42	2 A.	26″ 11‴,97	27″ 1‴,25
2.	10 F. A.	27 3, 76	5 F.	27 2, 98	27 3, 52
3.	10. F.	27 4, 27	4½ F.	27 3, 96	27 4, 03
4.	4 F.	27 3, 81	10 A.	27 0, 70	27 2, 47
5.	10 A.	27 0, 67	2 A.	26 10, 21	26 11, 34
6.	10 F.	27 2, 78	4 F.	27 1, 82	27 2, 21
7.	10 A.	27 2, 89	4 A.	27 0, 79	27 1, 60
8.	10 A.	27 4, 35	4 F.	27 3, 14	27 3, 71
9.	10 A.	27 4, 25	5 F.	27 3, 82	27 3, 97
10.	4 F.	27 3, 39	10 A.	27 0, 83	27 2, 03
11.	10 A.	27 0, 34	4 A.	26 10, 30	26 11, 53
12.	4 F.	26 11, 94	7 A.	26 6, 88	26 9, 03
13.	6 A.	26 11, 33	4 F.	26 8, 31	26 10, 48
14.	4 F.	26 9, 06	4½ A.	26 6, 68	26 7, 71
15.	8 F.	26 11, 54	10 A.	26 9, 25	26 10, 75
16.	10 A.	26 10, 26	8 F.	26 7, 19	26 8, 66
17.	10 A.	27 2, 95	4 F.	26 11, 34	27 1, 60
18.	6 A.	27 3, 79	4 F.	27 3, 09	27 3, 55
19.	10 A.	27 3, 94	2 A.	27 2, 16	27 2, 63
20.	4 F.	27 4, 29	10 A.	26 11, 51	27 2, 19
21.	12 Mittag	26 10, 33	10 A.	26 7, 98	26 9, 45
22.	2 A.	26 7, 55	6 F.	26 5, 56	26 6, 55
23.	10 A.	26 11, 91	5 F.	26 7, 68	26 10, 12
24.	10 A.	26 9, 83	10 F.	26 7, 4[illegible]	26 8, 45
25.	10 A.	27 1, 30	5½ F.	26 10, 58	27 0, 15
26.	4 F.	27 0, 45	4 A.	26 9, 30	26 10, 87
27.	4½ F.	26 11, 08	4 A.	26 5, 90	26 8, 28
28.	10 A.	26 10, 04	4½ F.	26 8, 35	26 9, 62
Im ganz. Mon.	den 8ten A.	27 4, 35	den 22ten F.	26 5, 56	26 11, 96

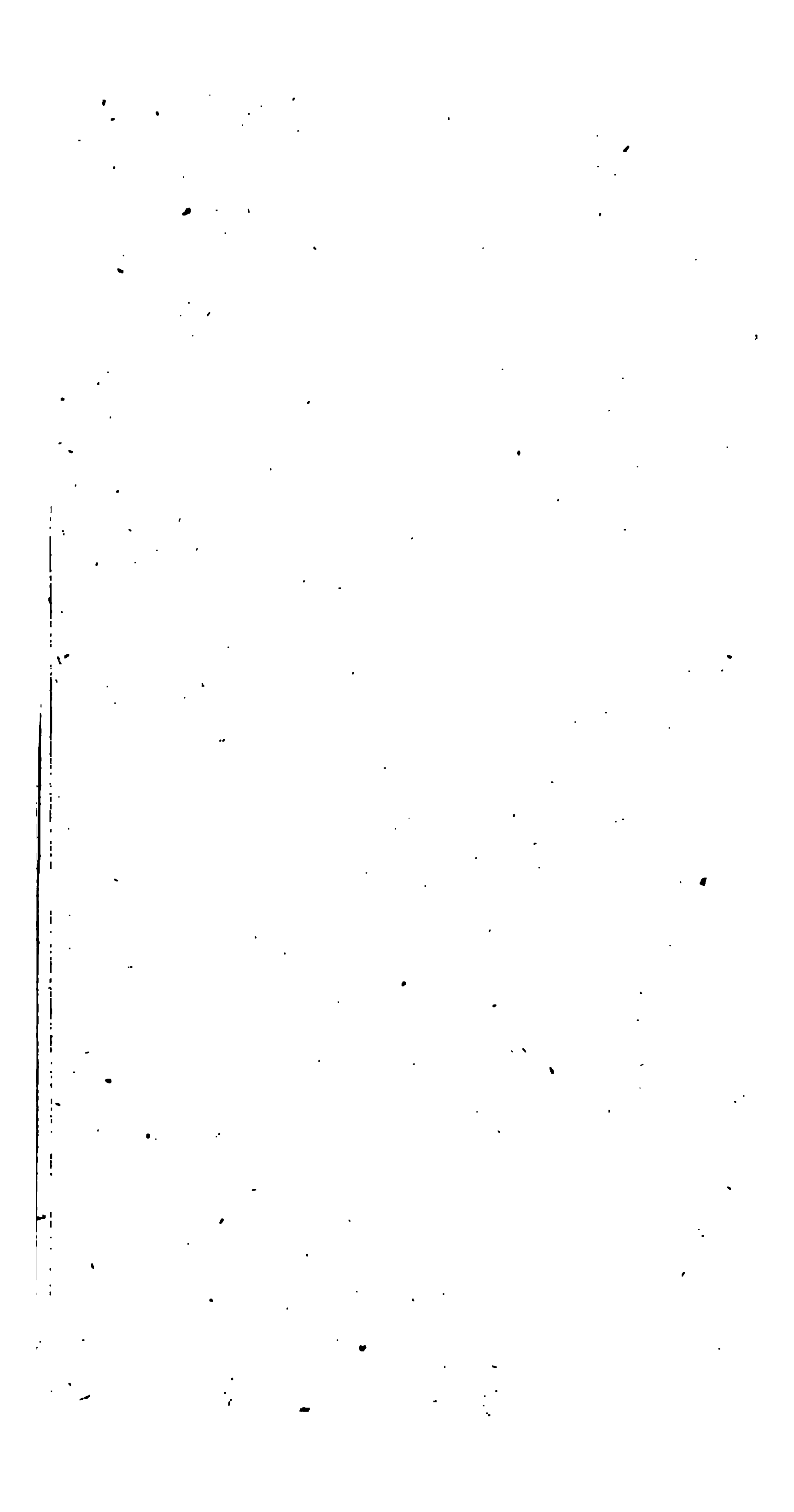
Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
3,3	1,7	2,65	641	581	615.9	NW. 2. 3	NW. 2
2,2	0,7	1,65	657	584	627,3	NW. 2	NW. 2
3,3	2,0	2,60	652	527	600,0	NW. 2	WNW. 1
2,8	0,0	1,24	622	494	580,0	SO. 1	OSO. 2
2,6	—1,4	0,62	653	349	473,5	OSO. W. 1	WSW 2
3,5	1,0	2,38	723	625	680,3	WSW. 1	WSW. 2
5,4	2,2	4,07	679	597	649,7	W. 2. 3	W 2
5,7	2,7	4,67	666	582	639,4	WNW. 2	SW. 1
3,9	1,8	3,25	666	604	639,0	WNW. 2. 3	NW. SW. 2
6,7	4,0	5,34	698	618	667,1	WNW. 2	W. 2
5,0	—0,2	3,07	700	570	647,7	WNW. 2	O. N. 2
2,2	—1,4	0,38	606	504	568,3	SO. 2	NW. 2
2,2	0,6	1,23	722	591	668,5	NW. 2	WSW. 2
7,0	2,0	4,82	719	568	645,5	SW. 2	W. 2
2,7	1,2	1,97	745	684	715,9	W. 2	SW. 3
3,6	1,6	2,59	724	679	703,6	WNW. 2	WSW. 2
2,9	1,0	1,95	764	720	734.8	WNW. 2	SW. SO. 1
6,1	1,2	4,47	706	613	655,3	SW. 1	SW. 2
5,2	1,6	3,41	684	587	626,8	SW. NW. 2	NW. 1
5,0	—2,0	0,26	639	462	554,2	OSO.	OSO. 2
3,6	—0,7	2,09	753	506	678,0	WNW. 2	SW. 3
1,9	0,7	1,24	720	612	655,7	WNW. 2	WNW. 3
3,6	0,5	1,75	682	652	670.4	WNW. 2	W. 2
3,7	1,6	2,63	691	620	649.0	WNW. 3	WNW. 3
3,6	2,0	2,56	702	631	675,3	WNW. 2. 3	W. 2
5,6	2,0	3,62	727	644	680,9	SW. 2	WNW. 3
3,0	1,5	2,33	713	650	677,6	SW. 3	NW. 3
4,0	1,8	2,61	720	626	681,3	NW. 3	NW. SW. 3
7,0	—2,0	2,45	764	349	645,0	—	—

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.
	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Regen, Sturm.	Trüb. Sturm.	Heitere Tage
2.	Trüb. Schnee.	Tr. Wind. Regen	Trüb. Wind.	Schöne Tage
3.	Tr. Regen. Wind.	Trüb.	Trüb.	Vermischte Tage
4.	Trüb.	Verm. Schön.	Trüb. Nebel.	Trübe Tage
5.	Trüb. Nebel.	Tr. Nebel. Regen.	Verm. Wind. Tr	Tage mit Wind
6.	Trüb. Wind.	Trüb.	Tr Wind. Gewitt.	Tage mit Sturm
7.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Regen. Sturm.	Schön. Tr. Wind. Regen.	Tage mit Nebel
8.	Tr Regen. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Heiter.	Tage mit Schnee
9.	Trüb. Wind.	Trüb. Sturm.	Trüb. Wind.	Tage mit Regen
10.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb Sturm.	Tage mit Gewitter
11.	Trüb. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Regen. Schnee. Wind. Verm.	Heitere Nächte
12.	Trüb. Wind.	Reg. Schnee Wd.	Regen. Wind. Tr.	Schöne Nächte
13.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Tr. Regen. Schnee. Wind.	Vermischte Nächte
14.	Tr Regen. Wind.	Trüb. Wind.	Verm. Sturm.	Trübe Nächte
15.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Trüb. Sturm.	Nächte mit Wind
16.	Reg. Schnee Sturm	Tr. Wind. Regen.	Trüb Wind.	Nächte mit Sturm
17.	Trüb. Wind.	Verm Wind.	Trüb. Windstill.	Nächte mit Nebel
18.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb Verm.	Nächte mit Schnee
19.	Verm. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Heiter.	Nächte mit Regen
20.	Trüb. Nebel.	Schön.	Heiter Verm. Wd	Nächte mit Gewitt.
21.	Tr. Verm. Wind.	Reg. Verm. Sturm.	Schön. Sturm.	Herrschende Wind W. und WNW.
22.	Tr Schnee. Wind.	Tr Verm. Wind.	Tr. Verm. Sturm.	
23.	Tr. Schnee. Sturm.	Trüb. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Regen- und Schnee 12 1/2 Linien.
24.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Verm. Regen. Wind.	Tr. Verm. Sturm.	
25.	Tr. Regen. Wind.	Reg. Schnee. Wd.	Trüb. Wind.	Zahl der Beobachtungen 283.
26.	Trüb.	Tr. Wind. Regen	Trüb. Sturm.	
27.	Reg. Schnee Sturm	Regen Sturm.	Tr. Verm Sturm.	Die Sonne war ni[cht]
28.	Schnee Reg. Sturm	Regen. Sturm.	Tr. Regen. Sturm.	ohne Flecken.

Ein für die Meteorologie merkwürdiger Monat, hauptsächlich wegen den vielen Gewittern und Stürmen. Ich erinnere hier nur an die aus gebreiteten Gewitter in der Nacht vom 6ten auf den 7ten, vom 15ten auf den 16ten und diesen ganzen Tag, vom 26ten und 27ten. Das vom 14ten reichte nicht so weit.

Die mittlere Temperatur war hier um 2 1/2 Gr. höher als das Mitt[el] aus 44jährigen Beobachtungen giebt.


A
C
a
Fig 3
e
h
b
z
n
10
20
30
r
b
a
d
G
W
I
w
B
D
H
p
r
s
q
M



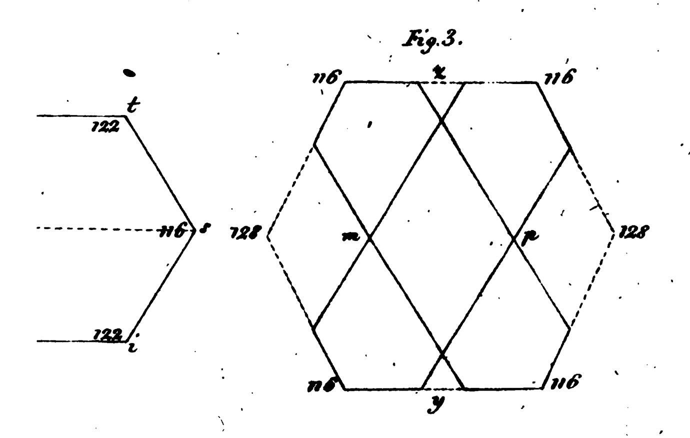


Fig. 3.

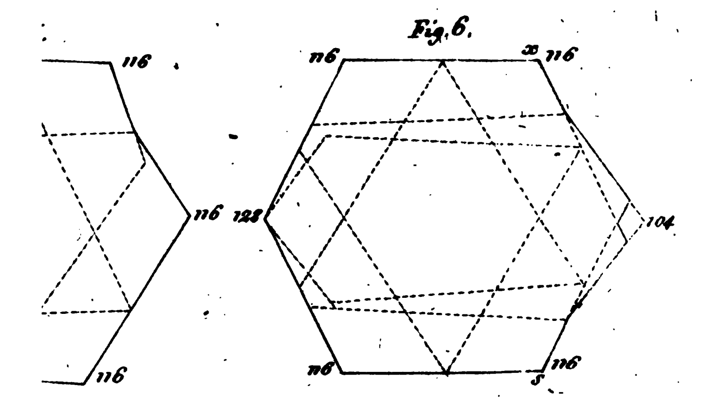


Fig. 6.

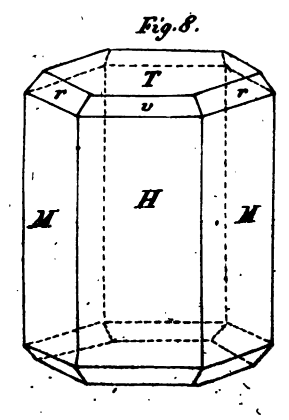
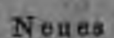


Fig. 8.

Inhaltsanzeige.

(am 8. *July* 1817. *versandt*.)



Neues

Journal für Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, J. W. Döbereiner, J. N. Fuchs, C. J. Th. v. Grotthuss, J. P. Heinrich, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, J. L. G. Meinecke, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel,

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Band 19. Heft 3.

Nürnberg, 1817.
in der Schrag'schen Buchhandlung.

Anzeige.

Das 4 Heft des 18 Bandes dieser *Zeitschrift* wird das Register enthalten, zunächst über die letzten sechs Bände, welches Herr Professor *Meinecke* in Halle, der im verflossenen Jahr sich um diese Zeitschrift so viele Verdienste erwarb, zu bearbeiten übernommen hat. Er wird, wie zum Schlusse des 15 Bandes Hoffnung gemacht wurde, bei Bearbeitung desselben zugleich die früheren Register auf eine Art berücksichtigen, die das Nachschlagen erleichtern und einen Ueberblick des Ganzen befördern soll. Eben darum aber erfordert die Bearbeitung dieses Registers etwas längere Zeit, welche der Leser, auf dessen Gewinn der Verzug berechnet ist, gewiſs sehr gerne verstatten wird. Etwa mit Bd. 19. H. 4. wird zugleich das Registerheft, das nach der Bearbeitung des Herrn Professors *Meinecke* gewiſsermassen alle bisher erschienenen 18 Bände dieser Zeitschrift umfassen soll, ausgegeben werden können.

Martius, Dr. C. F. P., Flora cryptogamica Erlangensis, sistens vegetabilia e classe ultima Linn. in agro Erlangensi hucusque detecta. Accedunt Tab. II. aeneae Muscos nonnullos et IV. lap. incis. Jungermannias germanicas foliosas illustrantes. Norimbergae sumptibus *J. L. Schrag.* 1817. gr. 8. 2 Thlr. 16 gr. oder 4 fl. 50 kr.

Wir glauben die hier angezeigte Flora, als einen reellen Gewinn für die Pflanzenkunde, allen Botanikern empfehlen zu dürfen, die sich für Kryptogamie interessiren, und, Kenner mögen entscheiden in wiefern wir zu dieser Voraussetzung berechtigt sind oder nicht. Auf 408. Seiten werden alle Pflanzen der 24ten Classe des Linneischen Systems, die bis jetzt, gröſstentheils durch den Herrn Verfasser selbst und seine Freunde, um Erlangen aufgefunden worden sind, in systematischer Ordnung aufgezählt, und Erlangen erhält dadurch ein Verzeichniſs seiner kryptogamischen Flora, wie es, unseres Wissens, noch keine Gegend Deutschlands aufzuweisen hat. Während sich dieses Werk an die von Herrn Prof. *Schweigger* und Hrn. Dr. *Körte* bei *Palm* in Erlangen herausgegebene: Flora Erlangensis, welche die ersten 23. Classen *Linne's* enthält, in Hinsicht der innern Einrichtung, so wie im Formate anschlieſst, weicht sie doch in der Ausarbeitung selbst auf eine solche Art von derselben ab, wie es diese mikroskopischen Bürger des Pflanzenreichs, womit sie sich beschäftigt, nothwendig machen. Fast alle Gattungen (Genera) 199. an der Zahl, sind neu, und etwas ausführlich

Bemerkungen über ein krystallinisches Kupferhüttenproduct, den sogenannten Kupferglimmer.

Von
den Professoren STROMEYER und HAUSMANN.

I.

Aeufsere Beschreibung des sogenannten Kupferglimmers und metallurgische Bemerkungen über sein Vorkommen; von dem Professor Hausmann.

Mit dem passenden Namen *Kupferglimmer* bezeichnen die Harzer Metallurgen ein ihnen sehr verhafstes, krystallisirtes Hüttenproduct, welches unter gewissen Umständen in einer innigen Verbindung mit den auf den Oberharzischen Silberhütten bei *Clausthal*, zur *Altenau*, zu *Lautenthal*, St. *Andreasberg* und auf den Hütten am *Unterharze* unweit *Goslar* gewonnenen Gahrkupfer vorkömmt, und darum so verhafst ist, weil die Kupfer die dasselbe führen, und daher *glimmrige* Kupfer genannt werden, hart und spröde und zu manchem Behuf, z. B. zur Messingfabrication untauglich sind. Bisher war die wahre Natur dieses, auch in Hinsicht seines Aeufseren merkwürdigen Körpers, unbekannt, daher es auch nicht möglich war, auf diese Kunde gegründete, richtige Maafsregeln gegen seine Verbannung zu ergreifen. Die gewöhnlichste Meinung

war: dafs der Kupferglimmer *Arsenikalischer* Natur seyn möchte, weil man überhaupt auf den Hütten geneigt ist, üble Eigenschaften, die sich an diesem oder jenem Producte zeigen, dem *Arsenik* zuzuschreiben, der doch oft unschuldiger ist, als man glaubt. Der schon seit längerer Zeit verstorbene, verdiente Hüttenreiter *Brüel* zu Zellerfeld, der, in der trefflichen Schule *Cramers* gebildet, selbst gute chemische Kenntnisse besafs und chemische Untersuchungen achtete, theilte dem unsterblichen *Klaproth* von dem Kupferglimmer mit, erhielt aber von diesem nur eine Nachricht über eine vorläufige Untersuchung des Productes, nach welcher es hauptsächlich Kupfer im oxydirten Zustande enthalten sollte *). Ohne Zweifel versteht *Schlüter* unter den *gelben Flinkern*, von denen er bei Gelegenheit der Beschreibung der Gahre von Krätzkupfern sagt **): dafs sie sich aus- und inwendig an den Kupfern in um so gröfserer Menge befänden, je schlimmer sie seyen, den Kupferglimmer. Aufserdem finde ich aber weder bei ihm, noch bei einem anderen metallurgischen Schriftsteller eine genaue Nachricht von diesem Producte, wiewohl es auf einigen der vorhin erwähnten Hütten nicht zu den ganz seltenen Erscheinungen gehört und vormals noch häufiger vorgekommen seyn soll.

Der Kupferglimmer erscheint in seiner Verbindung mit dem Gahrkupfer in Gestalt kleiner kry-

*) Ich verdanke diese Notiz meinem lieben Freunde, dem Herrn *Bergsecretair Brüel* zu Andreasberg, dem Sohne des *Hüttenreiters Brüel*.

**) Gründlicher Unterricht von Hüttewerken Cap. CXVIII. §. 10. pag. 520.

stallinischer Blätter, von einer zwischen Goldgelb und Kupferroth das Mittel haltenden Farbe und einer glatten, metallisch glänzenden oder starkglänzenden Oberfläche. Bei genauerer Betrachtung findet sich, dafs die Blättchen oft eine regulär sechsseitig tafelförmige Gestalt haben, welche Krystalle, bei einer nicht mefsbaren Stärke, wohl den Durchmesser von einigen Linien erreichen. Diese Krystallblättchen sind überaus innig mit dem Kupfer verbunden. Das Kupfer ist oft so davon eingehüllt, dafs man die glimmrige Masse für weit stärker hält als sie wirklich ist, indem sie doch nur einen höchst zarten Ueberzug des gemeiniglich eine rauhe oder zellige Oberfläche besitzenden Kupfers bildet, und demselben auf eine bewundernswürdig gleichförmige Weise beigemengt ist, etwa wie der *Graphit* dem *Roheisen*. Davon überzeugt man sich erst vollkommen, wenn man das glimmrige Kupfer mit Säure behandelt, wobei höchst zarte, schuppige Theile zurückbleiben. Diese haben nun ein anderes Ansehen als zuvor, eine vollkommner goldgelbe Farbe und Durchscheinheit *), wodurch sie schon verrathen, dafs sie nicht metallischer Natur seyen, welches man, so lange sie mit dem Kupfer verbunden sind, zu glauben geneigt ist. Die chemische Analyse meines verehrten Kollegen und Freundes hat gezeigt: dafs der Kupferglimmer ein hauptsächlich aus *Kupfer*- und *Antimonium-Oxyd* in Verbindung mit etwas *Blei*-*Silberoxyd*, *Kieselerde* und Spuren von *Eisenoxyd* und *Schwefel* zusammen-

*) Wegen der grofsen Zartheit der krystallischen Schuppen lassen sich von ihnen keine andern, als die hier bemerkten, äufseren Kennzeichen angeben.

gesetzter Körper ist; daher man ihn als eine krystallisirte Schlacke betrachten mufs, die sich während des Processes des Kupfergahrens durch Oxydation von Kupfer und einiger mit demselben verbundener fremdartiger Theile bildete, aber nicht ganz mit der übrigen Gahrschlacke sich von dem Kupfer trennte, sondern vermöge einer bedeutenden Adhäsionskraft an dem Kupfer kleben und mit demselben gemengt blieb. Werden solche glimmrige Kupfer weiter verarbeitet, so mag vielleicht ein Theil der in dem Glimmer enthaltenen fremdartigen Oxyde wieder reducirt werden und in das Kupfer zurückgehen. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dafs Gahrkupfer, welche vielen Kupferglimmer zeigen, selbst oft einen nicht durch Oxydation ausgeschiedenen Antheil von Antimonium, Blei, vielleicht auch von Silicium enthalten, und darum spröder und härter als andere Kupfer sich zeigen. Dafür scheint auch zu reden, dafs manche Krätzkupfer zwar eine gelblichere Farbe zeigen, und dabei hart und spröde sind, aber keine Glimmertheile enthalten. die man dann auch wohl uneigentlich glimmrige Kupfer nennt.

Durch die Auffindung der vorhin bemerkten Bestandtheile des Kupferglimmers wird nun auch darüber Licht verbreitet, warum dieses Product nur bei gewissen Gewinnungsarten des Kupfers, unter gewissen Umständen erzeugt wird. Der Kupferglimmer erfolgt nämlich vorzüglich da, wo sich die Kupferarbeit an die Silber- und Bleiarbeit reihet; bei den Kupfern, welche aus den Rückständen der Bleiarbeit erhalten werden, den sogenannten Krätzkupfern, die einer Saigerung unterworfen werden. Es ist eine bekannte und bei den Hütten-

processen wohl zu berücksichtigende Erfahrung, dafs da, wo verschiedenartige Metalle in Berührung kommen, und von einander geschieden werden sollen, es höchst schwer, wo nicht unmöglich ist, kleine Antheile des einen aus der grofsen Masse des anderen zu scheiden *). Daher halten die Kupfer, welche aus den Rückständen einer Bleiarbeit gewonnen werden, mehr und weniger von dem Bleie und anderen etwa noch mit demselben verbundenen Metallen zurück; so wie bei der Saigerung der Kupfer stets etwas Blei und mit ihm Silber in den Kupfern zurückbleibt, wodurch diese an Güte verlieren. Waren die Rückstände von der Bleiarbeit antimonialisch, oder enthielten die zur Saigerung angewandten Bleie Antimonium, so mufste auch davon ein Theil bei dem Kupfer zurückbleiben und vielleicht ein gröfserer Antheil davon als vom Bleie, durch die Wirkung der gröfseren

*) Aus diesem Grunde ist es von der höchsten Wichtigkeit, eine so viel wie möglich reine mechanische Scheidung der chemischen Aufbereitung vorangehen zu lassen, damit man so wenig wie möglich veranlasse, dafs bei den metallurgischen Processen verschiedene Metalle sich mit einander chemisch vereinigen. Wie nachtheilig es auf die rein darzustellenden Producte wirkt, wenn verschiedenartige Erzgemenge mit einander chemisch aufbereitet werden, zeigen u. A. die Beispiele von *Fahlun* und vom *Unterharze*. Konnten die *Oberharzischen* Bleiglanze völlig rein vom Kupferkies geschieden werden, so würden nicht alle dort erzeugten Bleie einen kleinen Kupfergehalt behalten, welcher macht, dafs sie im Handel nicht so hoch ausgebracht werden können, als die von Kupfer reineren Englischen Bleie.

Verwandtschaft des Bleies zum Silber und des Antimoniums zum Kupfer.

Dafs die Erze, die in die Oberharzische Bleiarbeit kommen, oft antimonialisch sind, ist ausgemacht. Von den Andreasbergischen Erzen ist dieses schon in einer alten Schrift bemerkt*). Wenn auch gleich dem Bleiglanze selbst nicht der Antimoniumgehalt zuzuschreiben seyn dürfte, so ist dagegen der Antimoniumgehalt des mit einbrechenden *Rothgiltigerzes*, des *Silberspiefsglanzes*, des *Schwarzgiltigerzes* und *Bleifahlerzes* sehr bedeutend**). Hin und wieder kömmt auch zugleich *Grauspiefsglanzerz* vor und noch weit seltner *Gediegen Spiefsglanz*, welche Minern aber wegen ihrer Seltenheit nicht in Betracht kommen können. Dafs der Antimonium-

*) Nutz und sonderbahre Erfindung einer neuen Saigerung und Erzbeizung. In dieser zu Frankfurt und Leipzig i. J. 1690. in Duodez herausgekommenen Schrift, deren Verfasser sich nicht genannt hat, steht pag. 180. „Es sind die Andreasberger gantz unrechter Meinung, „wenn sie glauben, dafs ihr grober Glantz (Bleiertz) „ein rechter Bleiglantz seye, nichts wenigers als das„selbe, sondern, es ist ein rechtes antimonialisches „Ertz, ja! nichts anders als eine silberhaltige Minera „Antimonii." — Vermuthlich ist hiermit der auf den Andreasbergischen Gängen mit einbrechende *Silberspiefsglanz* gemeint, der in damaliger Zeit noch wohl mit Bleiglanz verwechselt werden konnte.

**) Die an Silber reichen Erze werden zwar zu Andreasberg in einer eignen Arbeit, von den ärmern Bleiglanzen getrennt, zu Gute gemacht; aber die Rückstände derselben gehen doch in die Bleiarbeit über, daher auch der gröfsere Theil des Antimoniums mit in diese gelangt.

gehalt jener Erze zum Theil in die Rückstände übergehet, aus denen dort die Krätzkupfer gewonnen werden, beweiſst die groſse Menge von weiſsem Spieſsglanzoxyd, welches sich bei dem Verblasen der Schwarzkupfer im Reverberirofen bildet. Es erzeugen sich dabei starke Dämpfe, welche den Ofen und die Schlotte weiſs beschlagen, welcher Beschlag, nach einer damit vorgenommenen Untersuchung, als Hauptbestandtheil Antimoniumoxyd, in Verbindung mit etwas arsenigter Säure enthält. Der Clausthaler und Lautenthaler Bleiglanz ist häufig mit Antimonium haltendem *Bleischweif* verbunden; und auſserdem brechen, zumal auf dem Rosenhöfer Grubenzüge bei Clausthal, noch *Schwarzgiltigerz* und *Spieſsglanzbleierz* mit dem Bleiglanze ein. In den Rammelsbergischen Erzgemengen ist wohl der geringste Antimoniumgehalt zu vermuthen. Auch zeigt sich der Kupferglimmer bei den Unterharzischen Kupfern am seltensten.

Der Hr. Hütteninspector *Seidensticker* zur Ocker bei Goslar, dessen freundschaftlicher Güte ich die mehrsten Belehrungen über den Kupferglimmer verdanke, hat mir eine interessante Erfahrung über seine Erzeugung mitgetheilt, welche darin besteht, daſs Bleie, die zur Saigerung von fremden Schwarzkupfern, die wahrscheinlich bei einer Krätzkupferarbeit erfolgt waren, angewandt und nachher wieder zur Saigerung Unterharzischer Kupfer gebraucht wurden, diese durchaus verdarben und glimmrig machten.

Aus diesen Beobachtungen und Erfahrungen über die Natur und Entstehung des Kupferglimmers sind nun auch die Regeln für das Verfahren

abzuleiten, welches man zur Vermeidung oder zur Verminderung seiner Bildung anzuwenden hat. Bei Schwarzkupfern, aus denen glimmrige Kupfer zu erfolgen pflegen, ist ein sorgfältiges Verblasen, wodurch der Antimoniumgehalt zum gröfsten Theil wenigstens verjagt wird, ein gutes Verbesserungsmittel, wie solches auch die Erfahrungen auf den Oberharzischen Hütten gelehrt haben. Der sogenannte *Pickschiefer* oder der Abfall von den *Darrlingen*, darf nicht, wie solches bei der Kupfersaigerung häufig zu geschehen pflegt, wieder in das Schmelzen der Krätzschicht aufgenommen werden, indem dieser Abfall diejenigen Theile hauptsächlich enthält, welche den Kupferglimmer erzeugen: eine Lehre, die sich durch die von dem Herrn Hütteninspector *Seidensticker* in früherer Zeit auf der Andreasberger Silberhütte gemachten Erfahrungen bewährt hat. Bleie, welche einen Antimoniumgehalt haben, mufs man bei der Kupfersaigerung, wenn es zu vermeiden ist, nicht anwenden. Vielleicht würde auf die Ausscheidung und Verschlackung der den Kupferglimmer bildenden Theile bei dem Gahrmachen der Kunstgriff vortheilhaft einwirken, den ich auf der Kupferhütte zu *Röraas* in Norwegen anwenden sah, und dessen man sich auch hin und wieder in England bedienen soll: dafs man nämlich kurz vor eintretender Gahre einen etwas feuchten Holzspahn durch die Form in das im Gahrheerde befindliche Kupfer führt, wodurch ein lebhaftes Aufwallen in der Kupfermasse entstehet, welches die völlige Verschlackung der noch auszuscheidenden Theile befördert.

* * *

Am Schlusse dieser Bemerkungen erlaube ich mir noch eine Vermuthung über die Identität des Kupferglimmers und der Flimmern in dem bekannten *Avanturin*- oder *Aventurin-Glase* anzuführen. Die Fabrication desselben scheint noch nicht genau bekannt zu seyn, wiewohl man in mehreren technologischen Schriften angeführt findet, dafs die Flimmern durch in die Glasmasse eingestreuete, fremdartige Theile bewirkt würden, namentlich durch *Goldstaub*, *Blattgold*, *Talk* oder *Glimmer* *). Von der Irrigkeit dieser Meinung kann man sich durch genauere Betrachtung des Avanturinglases leicht überzeugen. Die braune Grundmasse desselben kann durch Kupfer- und Antimoniumoxyd hervorgebracht werden, und die Flimmern haben die gröfste Aehnlichkeit mit dem Kupferglimmer, nicht allein in Hinsicht der Farbe und des Glanzes, sondern auch in Hinsicht der regulär sechsseitig tafelförmigen Krystallisation, die sie, mit dem Vergröfserungsglase betrachtet, nicht selten zeigen; worauf mich zuerst der Hr. Assessor *Gahn* zu *Fahlun* in Schweden aufmerksam gemacht hat. Meine Vermuthung scheint dadurch noch an Wahrscheinlichkeit zu gewinnen, dafs zuweilen bei dem Kupfergahrmachen Schlacken fallen, die dem Avanturinglase sehr ähneln. Ich besitze solche von *Biber* im *Hanauischen*.

---

*) S. u. A. *Beckmann's* Anleitung zur Technologie. 6te Ausg. pag. 433. — *Schmieder's* Versuch einer Lithurgik. II. pag. 23.

II.

Chemische Untersuchung des Kupferglimmers; von dem Professor Stromeyer.

Durch meinen sehr verehrten Freund und Collegen Herrn Professor *Hausmann* zur Untersuchung dieses merkwürdigen Körpers aufgefordert, habe ich mich dieser Arbeit mit Vergnügen unterzogen.

Um von dem Kupferglimmer eine für diesen Zweck hinreichende Menge zu erhalten, löste ich das glimmerige Kupfer in diluirter völlig salzfreier Salpetersäure auf, und suchte die Auflösung bloſs dadurch etwas zu beschleunigen, daſs ich die, das Gemisch haltende Flasche der Sonnenwärme aussetzte. Nur auf diese Weise erhält man den Kupferglimmer völlig unzersetzt. Dagegen bei Anwendung eines stärkeren Hitzgrades und noch mehr bei Benutzung einer salzsäurehaltigen Salpetersäure derselbe stets eine theilweise Zersetzung erleidet, wodurch man sonst leicht veranlaſst werden kann zu glauben, daſs das in ihm vorkommende Antimonium bloſs damit gemengt ist, und vom Kupfer herrührt.

Diese Versuche wurden von mir sogleich benutzt, um über die Menge des in diesem Kupfer enthaltenen Glimmers Auskunft zu erhalten. Aus nachstehenden, in dieser Absicht angestellten Versuchen, ergiebt sich der Glimmergehalt desselben nahe zu 4 proCt. Auch ersieht man aus ihnen, daſs der Kupferglimmer in dem Kupfer sehr gleichförmig vertheilt ist.

Anzahl der Versuche.	Menge des angewandten glimmerartigen Kupfers.	Menge des daraus erhaltenen Kupferglimmers.	Gehalt des Kupferglimmers in 100 Theilen des angewandten Kupfers.	Mittel aus sämmtlichen Versuchen.	Größte Differenz sämmtlicher Versuche.
I.	7,046 Grm.	0,286 Grm.	4,059	3,9225	0,232
II.	5,114 —	0,197 —	3,852		
III.	7,055 —	0,270 —	3,827		
IV.	10,094 —	0,402 —	3,981		
V.	10,889 —	0,431 —	3,958		
VI.	26,802 —	1,054 —	3,858		

Es ist übrigens sehr wahrscheinlich, dafs in verschiedenen Kupfern dieser Art der Gehalt dieses Glimmers variirt, wie solches auch schon das verschiedene Ansehen dieser Kupferarten zu verrathen scheint.

In einem Platinlöffel über der Weingeistlampe, bis zum starken Glühen des Löffels erhitzt, schien der Kupferglimmer keine Veränderung zu erleiden, aufser dafs er sich, noch ehe der Löffel zum Glühen kam, braun färbte und undurchsichtig wurde, und

diese Farbe während der Dauer des Erhitzens beibehielt. Nach dem Erkalten nahm er aber seine vorige Farbe und Durchsichtigkeit wieder an.

Auch vor der Marcetschen Lampe konnte ich ihn in einem mit einem kleinen Deckel versehenen Platinlöffel nicht zum völligen Flufs bringen, sondern er sinderte nur stark zusammen und blieb nach dem Erkalten jetzt braun gefärbt. Liefs ich aber den Flammenkegel dieser Lampe unmittelbar darauf wirken, so flofs er sogleich zu einem dunkel fast schwarzbraunen Glase zusammen.

In fliessendem Borax getragen, löste er sich in demselben leicht unter einigem Aufschäumen auf, indem er den Borax gelblich braun färbte, und ihm stellenweise ein avanturinartiges Ansehn ertheilte. Auf Zusatz von Salpeter änderte sich aber die gelblich braune Farbe in eine grünlich blaue um.

Unter den verschiedenen von mir zur Aufschliefsung des Kupferglimmers angewandten Mitteln entsprach nur allein Salzsäure. Diese löst ihn im höchst concentrirten Zustande mit Unterstützung der Wärme bis auf einen geringen kaum $1\frac{1}{2}$ Procent betragenden Rückstand auf, welcher sich wie alaunerdehaltige Kieselerde verhielt. Die Auflösung geht ohne alle Gasentbindung vor sich und gelingt am sichersten und ohne einen zu grofsen Aufwand von Säure, wenn man sie in einer Retorte vornimmt.

Diese Auflösung hatte anfangs eine gelblich grüne Farbe, nahm aber beim Erkalten einen stärkern Stich ins Grüne an. Hinreichend concentrirt schofs sie fast ganz in blafs grün gefärbten Nadeln

an, und bis zur völligen Trockenheit verraucht hinterblieb ein schmutzig braun gefärbter Rückstand, welcher durch Anziehen von Feuchtigkeit sich grün färbte.

Zur genauern Ausmittelung ihrer Bestandtheile wurden folgende vorläufige Versuche damit vorgenommen:

a) Mit Wasser versetzt entstand darin augenblicklich ein reichlicher weifser Niederschlag, der dem Sonnenlichte ausgesetzt sich nach einiger Zeit etwas violet färbte, und beim nachherigen Auflösen in mäfsig concentrirter Salzsäure eine geringe Menge Hornsilber hinterliefs.

b) Aus der salzsauren Auflösung dieses Niederschlags sonderten sich beim starken Verdünsten einige weifsgefärbte Nadeln aus, welche sich bei näherer Prüfung als salzsaures Blei zu erkennen gaben. Nachdem diese mittelst salzsäurehaltigem Alkohol geschieden worden waren, verhielt sich die rückständige Flüssigkeit wie eine reine salzsaure Antimonialauflösung, und gab sowohl mit Schwefel-Wasserstoffsäure als auch mit schwefelwasserstoffsaurem Ammoniak einen reinen orangefarbenen Niederschlag.

c) Die durch Wasser vom Antimonium befreite Auflösung (a) hatte ihre grünliche Farbe mit einer blauen vertauscht. Ein polirtes Eisenblech hineingetaucht, überzog sich sogleich mit einer Kupferhaut. Mit Blutlaugensalz versetzt, gab sie einen starken schön braunroth gefärbten Niederschlag. Aetzkali brachte darin einen reichlichen Niederschlag von Kupferhydrat zu wege, welcher bei Anwendung von Wärme

sich sehr schnell in Kupferoxyd zersetzte; und die durch ätzendes und kohlensaures Ammoniak anfangs darin verursachten Niederschläge lösten sich durch ein Uebermaafs derselben bis auf einen höchst geringen schmutzig weifsgefärbten Niederschlag wiederum auf. Dieser ergab sich bei näherer Prüfung aus etwas Antimonium und einer Spur Eisenoxyd zusammengesetzt. Durch salzsauren Baryt wurde sie anfangs nicht getrübt, indessen entstand dadurch nach Verlauf von einigen Minuten doch eine geringe Trübung, welche auf Zusatz von Salzsäure nicht verschwand.

Es erhellt mithin aus dem Verhalten dieser Auflösung, dafs der Kupferglimmer hauptsächlich aus oxydirtem Kupfer und Antimonium besteht und aufserdem noch etwas Bleioxyd, Silberoxyd, Eisenoxyd, Kieselerde und Schwefel enthält.

Zugleich wird es aus dem Verhalten des Kupferglimmers beim Zusammenschmelzen desselben mit Borax und Salpeter, so wie auch aus der anfänglichen Färbung seiner salzsauren Auflösung sehr wahrscheinlich, dafs das Kupfer in demselben als Kupferoxydul vorkömmt. Der Umstand, dafs eine beim Ausschlufs der Luft angefertigte Auflösung dieses Glimmers unmittelbar mit Aetzkali im Uebermaafs versetzt keinen reinblauen, sondern einen bläulich grünen Niederschlag giebt, der hin und wieder ins Gelbliche spielt, scheint diese Vermuthung vollends zu bestätigen. Die Unauflöslichkeit dieses Glimmers in der Salpetersäure und Schwefelsäure und die Schwierigkeit, mit welcher er selbst von der Salzsäure aufgenommen wird,

lassen ferner mit grofser Wahrscheinlichkeit vermuthen, dafs das Antimonium im Zustande des weifsen Oxyds oder der antimonigen Säure darin enthalten ist. Woraus dann hervorgehen würde, dafs dieses krystallinische Hüttenproduct ein antimonigsaures Kupferoxydul sey, für welche Meinung auch das aufgefundene Mischungsverhältnifs des Kupfers und Antimoniums zu sprechen scheint.

Da dieser Glimmer nach der Meinung der Hüttenleute durch Arsenik erzeugt werden soll, so unterwarf ich noch eine Partie desselben der Schmelzung mit kohlensaurem Natron, dem ich einen geringen Zusatz von Salpeter beigefügt hatte. Allein die durch Aufweichen der Masse in Wasser erhaltene Flüssigkeit gab, nachdem sie mit Salpetersäure gehörig gekocht und neutralisirt worden war, weder mit Bleisolution, noch mit Silbersolution etc. einen auf die Gegenwart eines Arsenikgehalts deutenden Niederschlag.

Eben so wenig konnte man in der längere Zeit über Kupferglimmer in Digestion erhaltenen Salpetersäure Spuren dieses Metalls entdecken, woraus sich also dessen gänzliche Abwesenheit in dieser Substanz ergiebt und zugleich das Irrige obiger in Betreff der Erzeugung desselben angeführten Meinung zur Genüge erhellt.

Durch diese Versuche über die Mischung dieses krystallisirten Hüttenproducts im Allgemeinen belehrt, schien es mir nun auch nicht ohne Interesse zu seyn, das Verhältnifs seiner Bestandtheile kennen zu lernen. Zu dem Ende wurden 1.59 grm. des auf die angezeigte Weise gewonnenen Kupferglimmers nachstehender Behandlung unterworfen.

A) Diese 1,39 Grm. Kupferglimmer wurden zuerst in Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung, ohne zuvor die dabei hinterbliebene Kieselerde davon zu trennen, noch in der Retorte zur Entfernung der überschüssigen Säure bis zur Krystallisation des salzsauren Kupfers verdünstet, worauf ich sie mit einer zur Fällung des Antimoniums hinreichenden Menge Wasser versetzte. Das Gewicht des hierdurch entstandenen und durch Filtration von der Flüssigkeit geschiedenen Niederschlags betrug 0,650 Grm.

B) Beim Auflösen dieser 0,650 Grm. in mäfsig concentrirter Salzsäure hinterblieben 0,0225 Grm. eines violet gefärbten Rückstandes. Dieser nahm beim Glühen in einem Platinlöffel über der Weingeistlampe eine weifse Farbe an, unter Anschmelzung einiger Kügelchen von Hornsilber, deren Menge etwa 0,0025 Grm. betragen mochte. Der durchs Glühen weifs gebrannte Antheil dieses Rückstandes besafs alle Eigenschaften einer etwas Alaunerde haltigen Kieselerde.

C) Die in (B) gewonnene salzsaure Antimonialauflösung wurde zur Ausscheidung des darin befindlichen salzsauren Bleis, bis zum Auskrystallisiren desselben verdünstet, welches mittelst salzsäurehaltigem Alkohols davon getrennt 0.046 Grm. am Gewichte betrug.

D) Nachdem aus der in (C) hinterbliebenen Antimonialauflösung sowohl der Alkohol als auch die überschüssige Salzsäure durch Verdünsten wieder fortgeschafft worden waren, wurde sie durch Wasser gefällt. Der hierdurch entstan-

dene Niederschlag wog scharf getrocknet 0,538 Grm. und bis zum anfangenden Gelbwerden geglüht 0,505 Grm. Er lösete sich in Salzsäure mit Unterstützung der Wärme ohne Hinterlassung des geringsten Rückstandes auf, und die Auflösung zu schwefelwasserstoffsaurem Ammoniak gesetzt, gab damit den reinsten Goldschwefel.

E) Nun wurde die in (A) von der Fällung des Antimoniums hinterbliebene Kupferauflösung zuerst von Neuem zur Krystallisation verdunstet, und dann in Alkohol aufgenommen, wobei sich salzsaure Bleinadeln aussonderten, deren Gewicht 0,024 Grm. ausmachte.

F) Die hierauf durch Kochen vom Alkohol befreite salzsaure Kupferauflösung wurde jetzt abermals zur festen Salzmasse abgeraucht und dann in einer reichlichen Menge Wasser wieder aufgelöst. Hierdurch schieden sich aus derselben noch 0,0235 Grm. basisch-salzsaures Antimonium aus, die nach dem Glühen bis zum anfangenden Gelbwerden noch 0,022 Grm. wogen.

G) Nachdem das salzsaure Blei und Antimonium auf diese Weise aus der Kupferauflösung geschieden worden waren, brachte ich sie zum Kochen, und fällte nun durch ätzendes Kali das Kupferoxyd daraus. Dieses wog scharf getrocknet 0,893 Grm. und nach dem Glühen in einem Platintiegel 0,779 Grm.

H) Die nach der Fällung des Kupfers durch Aetzkali hinterbliebene Flüssigkeit erlitt weder beim Zusatz von Säuren eine Trübung, noch färbte sie sich merkbar bei ihrer Versetzung mit schwefelwasserstoffsaurem Ammoniak, und lie-

ferte beim nachherigen Verdunsten reines Digestivsalz.

I) Das in (G) gewonnene Kupferoxyd löste sich in diluirter Salpetersäure leicht und vollständig auf. Die Auflösung erlitt durch Schwefelsäure keine Fällung, und der durch Ammoniak anfangs darin bewirkte Niederschlag lösete sich bis auf eine höchst geringe Menge Eisenoxydhydrat, deren Menge als Oxyd berechnet, kaum 0,001 Grm. ausmachen mochte, völlig wieder auf.

Aus den zu dieser Analyse angewandten 1,39 Grm. Kupferglimmer sind demnach erhalten worden:

alaunerdehaltige Kieselerde nach B.	0,0200	Grm.
Hornsilber nach B.	0,0025	—
salzsaures Blei nach (C. 0,46 Grm.) (E. 0,024 —)	0,0700	—
basisch-salzsaures Antimonium nach (D. 0,503) (F. 0,022)	0,5250	—
Kupferoxyd nach G.	0,7790	—
Eisenoxyd nach I.	0,0010	—

Oder berechnet man das Hornsilber, salzsaure Blei, Kupferoxyd und basisch-salzsaure Antimonium als Silberoxyd, Bleioxyd, Kupferoxydul und weifses Antimoniumoxyd; so haben die 1,39 Grm. desselben geliefert:

alaunerdehaltige Kieselerde . .	0,0200	Grm.
Silberoxyd	0,0022	—
Bleioxyd	0,0564	—
Kupferoxydul	0,7020	—
Eisenoxyd	0,0010	—
weifses Antimoniumoxyd . . .	0,5150	—
	1,2966	—
Verlust .	0,0934	—

Hundert Theile des Kupferglimmers bestehen also aus:

Kupferoxydul	50,50
weiſsem Antimoniumoxyd	37,05
Bleioxyd	4,05
Silberoxyd	0,16
Eisenoxyd	0,07
alaunerdehaltiger Kieselerde	1,58
	93,41
Verlust .	6,59 *)
	100,00.

Oder vertheilt man den dabei gehabten Verlust unter das Kupferoxydul und Antimoniumoxyd, und nimmt den in diesem Glimmer nach den oben erwähnten Versuchen noch enthaltenen Schwefel zu 0,08 Procent an, aus:

Kupferoxydul	54,25
weiſsem Antimoniumoxyd	39,81
Bleioxyd	4,05
Silberoxyd	0,16
Eisenoxyd	0,07
alaunerdehaltige Kieselerde	1,58
Schwefel	0,08
	100,00.

*) Daſs sich aus dem bei dieser Analyse Statt gefundenen Verluste von 6,59 Procent wohl nicht auf einen etwanigen Gehalt von Kali oder Natron in dem Kupferglimmer schlieſsen läſst, sondern dieser etwas bedeutende Verlust wohl allein dem beizumessen ist, daſs zu dieser Analyse selbst nur eine geringe Menge dieses Glimmers verwandt werden konnte; so habe ich geglaubt, es vernachlässigen zu können, denselben

Bei einer andern, mit diesem Glimmer vorgenommenen Analyse lieferten 1,027 Grm. desselben:

alaunerdehaltige Kieselerde	0,014 Grm.
basisch-salzsaures Antimonium nebst salzsaurem Silber	0,580	—
salzsaures Blei	0,051	—
Kupferoxyd nebst etwas Bleioxyd und Eisenoxyd	0,586	—

Dieses Resultat stimmt ziemlich genau mit dem der ersten Analyse überein, und beweiset nicht nur die Richtigkeit derselben, sondern macht es auch zugleich wahrscheinlich, dafs dieses krystallinische Hüttenproduct ein constantes Mischungsverhältnifs besitzt.

Da übrigens die erste Analyse mit einer vorzüglichen Sorgfalt durchgeführt worden ist; so gebe ich die Mischung des Kupferglimmers hier nur nach dieser Analyse an.

* * *

Als einen für die Kenntnifs dieses krystallinischen Hüttenproducts und seiner Entstehungsart wichtigen Umstand bemerke ich hier noch, dafs ich das, diesen Glimmer führende Kupfer stets etwas Eisen-, Blei-, Silber- und Antimonium-haltig gefunden habe. Von dem Eisen und Blei zeigt sich darin nur eine Spur; dagegen steigt der Silber- und Antimoniumgehalt wohl auf $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{2}{1000}$.

Diese Untersuchung verschaffte mir auch noch die Gelegenheit, die vom seligen *Hildebrandt* in die-

in dieser Hinsicht einer weitern Prüfung zu unterwerfen.

sem Journale Band II. Seite 169. mitgetheilten Bemerkungen über den gelben Niederschlag, welcher bei der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure sich absetzt, zu berichtigen.

Aus dem Verhalten dieses gelben Niederschlages wird man auch, ohne dafs ich dieses hier erst genauer auseinandersetze, leicht abnehmen, dafs dieser von *Hildebrandt* irriger Weise für ein Hyperoxyd des Kupfers gehaltene Körper nichts anders als Kupferglimmer ist. Derselbe ist mithin keineswegs, wie *Hildebrandt* meinte, erst durch die Einwirkung der Salpetersäure auf das Kupfer erzeugt worden, sondern ist schon in dem von ihm für chemisch rein gehaltenen Kupfer enthalten gewesen.

Uebrigens gewährt dieses Vorkommen des Kupferglimmers einen neuen Beweifs von der innigen Adhäsion desselben zu diesem Metall, und macht es um so mehr begreiflich, warum die diesen Glimmer führenden Kupfer zur Messingfabrication untauglich sind. Vermuthlich wird man auch bei näherer Untersuchung solcher Messingsorten, die man aus Kupfern dieser Art bereitet hat, einen Gehalt dieses Glimmers antreffen.

Ueber periodische Wiederkehr der Gewitter, und über den äufserst kalten und ungewöhnlich trockenen Wind, welcher mehrere Stunden nach den, mit Hagel verbundenen Gewittern empfunden wird.

Erster Brief.

Von
dem Hrn. Grafen Alexander VOLTA,
Direktor der philosoph. Facultät auf der Universität zu Pavia.

An
Hrn. P. Configliachi,
Prof. der Experimental-Physik an derselben Universität.

Aus dem Giornale di fisica, chimica etc. Tom. X. S. 17—37, übers. von C. Th. *Kleinschrod*, Assessor im K. Bair. General-Salinenrathe.

Sie erhalten hier, Freund, meine weiteren Beobachtungen und Ideen über die electrische Meteorologie *), zu welchen ich durch den gefafsten Vor-

*) Gegenwärtiger Brief, denn wir hoffen noch mehrere andere unseres rühmlichst bekannten *Volta* über verschiedene Gegenstände der besondern Physik folgen lassen zu können, mufs als Fortsetzung von zehn früher erschienenen Abhandlungen desselben Verfassers über electrische Meteorologie betrachtet werden. Die ersten neun sind eben so viele Briefe, welche an den

satz gelangte, diesem angenehmen, noch eine reiche Erndte darbietenden Theile der Naturlehre meine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. In der Ferien-Zeit ihres Lehramtes, in dem Sie mein Nachfolger wurden, werden Sie mir zur Seite an den schönen Ufern unseres Lario, am besten meine Beobachtungen, die ich Ihnen gegenwärtig mittheile, wiederholen, und auf diese Weise selbst die Folgenreihe bestätigen können, die ich so oft aus diesen Beobachtungen schöpfte.

Einige Erscheinungen bei Gewittern, und besonders die Bildung und Zurückhaltung des Hagels in der oberen Atmosphäre während des Zeitraums seiner oft so beträchtlichen Vergröfserung der einzelnen Körner waren die Gegenstände einer früheren von mir angestellten Untersuchung. Nun sollen Sie meine weiteren Verhandlungen über einige andere Symptome und Wirkungen, die denselben Gewittern nachfolgen, vernehmen, besonders in Hinsicht einer dieser Erscheinungen, welche zur Entwicklung neuer Ideen reichen Stoff darbieten wird. —

---

verewigten, vortrefflichen Physiker, Prof. *Lichtenberg* in Göttingen gerichtet und von Prof. *Brugnatelli* in der Biblioteca fisica vom Jahre 1788. bekannt gemacht wurden. Der zehnte endlich ist jene Abhandlung über die Bildung des Hagels, welche im ersten Bande des gegenwärtigen Journales, nämlich im Jahre 1808. erschien. *Configliachi.*

Die Uebersetzung der letzteren Abhandlung s. in *Gehlen's* Journal der Chemie, Physik und Mineralogie B. 7. S. 67. *d. H.*

Diese, bei näherer Untersuchung in der That wunderbare Erscheinung, ist eine gewisse tägliche und örtliche Periode, welche den Gewittern eigen ist; ich will nämlich hiemit jene besondere Neigung bezeichnen, vermöge welcher Gewitter eine ganze Reihe von Tagen hinter einander jedesmal um dieselbe Stunde, ja nochmehr, an demselben Orte, woselbst sie das erstemal zum Vorschein kamen, sich wieder erzeugen.

Man muſs ein Gebirgs-Land, besonders in der Nähe von Seen, bewohnen, wie jenes, woselbst wir gewöhnlich den Sommer zubringen, wo die Gewitter im Verlaufe des Frühjahrs und Sommers so häufig, ja im Juni und einem Theil des Juli hindurch beinahe täglich erscheinen, man muſs, sage ich, in Como wohnen, und in den Gegenden des Lario und Verbano, in Varese, Lugano, Lecco, so wie im ganzen Gebirge von Brianza, Bergamo etc., um sich selbst von einer solchen Periode zu überzeugen, nämlich der Festsetzung der Gewitter an diesem oder jenem Orte, in irgend einem Thale, oder einer Gebirgs-Schlucht. —

Ich nehme an, daſs gestern um die Mittagsstunde in der Tiefe eines Thales, in dieser oder jener Bergkluft ein Gewitter entstanden, und nach einiger Zeit mit oder ohne Platzregen wieder verschwunden sey, so daſs sich noch an demselben Abend der heitere Himmel wieder gezeigt, und auch noch den folgenden Morgen angedauert habe. — Dieses schönen Ansehens ohngeachtet erwarten Sie gleichwohl heute um dieselbe Mittagsstunde, oder etwas später, trübe, offenbar gewitterschwangere Wolken, welche hier aus demselben Thale oder

dieser Schlucht aufsteigen, und entweder auf den Ort ihrer Entstehung beschränkt, oder sich weiter verbreitend, ein Gewitter wie am vorhergehenden Tage erregen werden. — Dasselbe wird den Tag darauf, so wie die folgenden Tage geschehen, immer werden sich die Gewitterwolken zur bestimmten Stunde bilden, und in dem gedachten Thale weit lieber, als in jedem andern, ihren Sitz haben, bis endlich ein Wind, oder eine andere bedeutende Veränderung in der Atmosphäre hinzukommt, wodurch diese Neigung zur Wiedererzeugung der Gewitter, sie sey nun welche sie wolle, gestört wird.

Man glaube ja nicht, daſs diese Neigung von dem Orte selbst abhängig sey, in wieweit nämlich das bezeichnete Thal, oder eine Gebirgskluft für sich selbst mit einer gröſseren Thätigkeit auf die Entstehung oder den Aufenthalt von Gewittern einzuwirken vermöchte; vielleicht in kurzer Zeit, indem sich eine andere ähnliche periodische Reihe von Gewittern bildet, wird es nun nicht mehr dieses, sondern ein anderes, (vielleicht das benachbarte oder gegenüberliegende) Thal seyn, welches den Schauplatz der Gewitter-Erzeugung abgiebt. Die Ursache der neuen Gewitterbildung, welche sich an dem bezeichneten Orte wiederholt, muſs daher mehr in einer besondern, dieser Luftschicht durch das Gewitter des vorigen Tages mitgetheilten Modification liegen, als in den örtlichen Verhältnissen, z. B. der Lage des Gebirges u. s. w. Diese andauernde Modification oder Wirkung eines früheren Gewitters aber, welche mehrere Tage hindurch auch bei der Wiederausheiterung der Atmosphäre hier obwaltet, sey der Gegenstand unserer kurzen Untersuchung.

Es ist mir unbekannt, ob andere Physiker eine dergleichen periodische und locale Wiederkehr der Gewitter, besonders in ganz eingeschlossenen Thälern, beobachtet, und beschrieben haben, nur soviel kann ich sagen, dafs mir von fremden Beobachtungen über diesen Gegenstand noch gar nichts bekannt geworden, sondern ich alles aus eigenen Beobachtungen schöpfte. Ich mufs hiebei gestehen, dafs ich bei dem Anfange meiner Beobachtungen hierüber, schon vor vielen Jahren, lange nicht so sehr davon befremdet wurde, als in dem späteren Verfolgen meiner aufmerksamen Untersuchung, da ich eine gröfsere Beständigkeit dieser Erscheinungen wahrnahm. — Wie manichfaltig, wie vergebens quälte ich mich oft, um eine genügende Erklärung derselben zu finden! So nahm ich z. B. die periodische Wiederkehr eines, oder mehrerer Winde an dem bezeichneten Orte an, allein was half mir diefs, wenn ich nicht noch eine andere eben so periodische Wirkung voraussetzte, welche diese periodischen Gewitter zu erzeugen vermöchte! Es würde also nöthig seyn, vorerst eine Ursache für die genaue periodische Wiederkehr dieses Windes, oder dieser Masse von Winden aufzusuchen, worauf dann immer noch die Erklärung übrig bleiben würde, (und diese ist sehr schwer) wie es durch diese Winde bewirkt werden könne, dafs neue Gewitterwolken sich bilden, und an dem bemerkten Orte zusammen ziehen!

Also nur nach Vereinigung einer Summe von Erfahrungen mit besonderer Rücksicht auf die neuen Fortschritte der Wissenschaft im Fache der atmosphärischen Electricität, nach den aufmerksamsten Beobachtungen der electrischen Meteorologie

eine Reihe von Jahren hindurch, und nach den, nunmehr angestellten neuen Untersuchungen über diese eben so besondere als merkwürdige Erscheinung der periodisch wiederkehrenden Gewitter an dem Ort ihrer ersten Entstehung, nur nach solch' vorhergegangenen Entdeckungen und Untersuchungen glaube ich mich zur Genüge befähiget, um eine Erklärung dieser Erscheinungen zu wagen. —

Wenn man nach Wiederherstellung des heiteren Himmels ein neues Gewitter erscheinen und heranziehen sieht, gerade dahin, wo es den vorhergehenden Tag entstanden war, und seinen Hauptsitz hatte: so geht hieraus die Folge hervor, dafs diefs erste Gewitter, wenn gleich zerstreut und völlig verschwunden, dennoch etwas zurückgelassen habe, nämlich eine gewisse Modification oder besondere Neigung in der Luftsäule, in welcher es weilte, wodurch die Ursache, die Erregung, und wenn ich so sagen darf, der Keim eines neuen Gewitters bewirkt wird. Aber worin soll diese Modification bestehen? Es lassen sich hier nur zwei Ursachen annehmen, entweder ein besonderer und bleibender electrischer Zustand derselben Luftschicht, oder eine beträchtliche und gleichmäfsig andauernde Veränderung ihrer Temperatur. Ich glaube indefs, dafs beide Ursachen hier Statt finden, und gemeinschaftlich zur Hervorbringung der in Frage stehenden Erscheinungen mitwirken.

Ich berücksichtige zuerst den electrischen Zustand, indem ich gegenwärtig meine Beobachtungen mit dem atmosphärischen Electroscop ganz bei Seite setzen will, welche wenigstens meine Idee über das Vorhandenseyn einer aufserordentlichen Menge

Electricität in derjenigen Luftschicht, die ein Gewitter beherbergt hatte, zu bestätigen scheinen, da ich gewöhnlich an heiteren Tagen, welche auf ein Gewitter am Orte der Beobachtung gefolgt waren, die Zeichen der Electricität daselbst bedeutend stärker bemerkte; ich lasse, sage ich, solche Beobachtungen ganz aufser Acht, da selbe weder in so grofser Anzahl, noch so entschieden vorliegen, wie ich wünschte; denn diese blofse Erwägung schon würde zur Ueberzeugung hinreichen. Es ist leicht zu begreifen, dafs diejenige Luftsäule, welche von einem Gewitterregen durchströmt wurde, electrisch werden mufste, theils durch Mittheilung der starken Electricität, von welcher aller Regen dieser Art geschwängert ist, theils durch Hervorbringung einer neuen Electricität, welche durch den heftigen Fall dieses Regens hervorgebracht wurde, nach Hrn. *Tralles* Entdeckung über die starke Electricität, welche von hohen und reichen Wasserfällen erregt wird; (über welche Entdeckung und Anwendung derselben auf die electrische Meteorologie ich mich Ihnen bei anderer Gelegenheit schriftlich und mündlich mittheilte) es ist leicht, sage ich, zu begreifen, dafs eine solche Luftschicht, welche durch Gewitter und Regen erschüttert wurde, während eines vollen Tages, und noch länger eine solche Masse von Electricität bei sich behalten könne, um die zerstreuten Dünste anzuziehen, und sich vor andern umliegenden Luftschichten damit zu beladen, in welchen nur die gewöhnliche Electricität des heiteren Himmels herrscht, folglich eine weit schwächere. Hiezu rechne man nun noch, dafs das Erdreich, welches von dem Regen des vorhergehenden Gewitters durchnäfst ist, gleichfalls durch

die starke Erwärmung von der Mittagssonne an jene über ihm stehende Luftsäule die Dünste in weit gröſserer Menge wieder abgeben muſs, als dieſs bei jeder anderen Luft der Fall ist. Hier ist nun reicher Stoff, hier ist die Quelle einer neuen, hinreichend starken Electricität, welche hiedurch unfehlbar hervorgebracht werden wird; (meiner anderweitig entwickelten, und heutiges Tages allgemein angenommenen Theorie über die Entstehung der atmosphärischen Electricität zu Folge) diese elastischen und durchsichtigen Dünste werden sich auf diese Weise in der eben betrachteten Luftschicht über den Sättigungs-Punct anhäufen, sich so zu blasenartigen Dämpfen, Nebel oder Wolken gestalten; und dieſs um so dichter, je länger aus den bemerkten Gründen die Einströmung neuer und neuer Dünste und die Ansammlung derselben in dem gleichen Raume fortdauert; endlich wird sodann noch eine zweite Ursache mächtig zu ihrer Verdichtung beitragen. — Diese Ursache liegt in der auſserordentlich kalten Temperatur, durch welche die bezeichnete Luftsäule in Folge jener Umstände zusammengezogen werden muſste, welche nach meinen Beobachtungen bei der periodischen Wiederkehr eines Gewitters an ein und demselben Orte Statt haben. — In der That muſste sich ja diese ganze Luftsäule in Folge des gestrigen Gewitters heute noch sehr erkältet befinden; vor allem aber in jener Höhe, woselbst die Gewitterwolken verweilt hatten und hin und wieder gezogen waren. Diese gefrornen, oder doch dem Eispuncte sehr nahe stehenden Wolken, von denen einige bereits mit ganz oder zum Theile ausgebildeten Hagel-Schlossen angefüllt waren, muſsten wohl der Luft-

schicht, die sie so lange inne hatten, beinahe dieselbe Temperatur, nämlich eine gleiche, oder fast gleiche Kälte zurücklassen, wodurch nun diese Luftsäule weit mehr als die sie umgebende Luft-Revier zur Verdichtung der fortwährend in selbe einströmenden Dünste befähigt wird.

Auf solche Weise nun entsteht die erste Wolke an dem bemerkten Orte, während der übrige Theil des Horizontes noch völlig heiter bleibt, es bildet sich allmälig eine Wolkenmasse, welche mit Hülfe immer neuer Ansammlung und Verdichtung von Dünsten zusehens immer dichter, immer schwärzer wird. Das neue Gewitter ist also nun bereits entstanden, und beginnt, immer zunehmend, und endlich ganz ausgebildet, Donner zu bewirken, wobei es entweder in dem Thale seiner Entstehung, wie diefs auch zufälligerweise am vorhergehenden Tage der Fall war, verweilen, oder auch sich ausserhalb desselben weiter ausbreiten, und einen gröfsern Theil des Horizontes einnehmen wird, nach den jedesmal obwaltenden Neben-Umständen. — Auch bemerkte ich, dafs bisweilen, ja nicht selten, nur an dem bezeichneten Orte die ersten Anzeigen eines Gewitters entstehen, nämlich einige dunkle Wolken, einige Blitze und Donner, und diefs nur kurze Zeit, worauf sich alles zerstreut und verschwindet. Auch diese Erscheinung beweiset indefs hinreichend, dafs auch hier jene von uns angenommene Neigung zur Wieder-Erzeugung der Gewitter zurückblieb, was es nun auch seyn mag, wodurch das drohende Gewitter, wiewohl schon einigermassen begonnen, nur durch irgend eine dazugekommene zufällige Ursache, z. B. einen unregelmäfsigen Wind, oder etwas anderes, zer-

streut würde. Sonach vermögen also verschiedene Umstände, welche durchaus unberechenbar sind, das entstandene Gewitter entweder in dem Thale seiner Entstehung zurückzuhalten, oder es aufserhalb desselben mehr und weniger zu verbreiten, oder es endlich noch vor seiner völligen Ausbildung zu zerstreuen; indefs wird immer an dem Orte, wo das Gewitter entstanden war, eine deutliche Neigung zu einer neuen Gewitterbildung am folgenden Tage zurückbleiben, so zwar, dafs diese Bildung von demselben Orte aus, innerhalb desselben Thales oder derselben Gebirgs-Schlucht Statt findet, weil sich hier eine solche Luftschicht befindet, welche von selbst Mittelpunct und Basis eines neuen Gewitters wird. Und so verhält es sich in der That, ich bemerkte selbst diese Erscheinung in derjenigen Luftsäule, welche, wie ich sagte, von der Electricität des vorhergenden Gewitters, und was das wichtigste ist, von der Eiskälte desselben durchdrungen war.

Um über die Erkältung der Luft noch etwas zu sagen, mache ich hier auf ein anderes sehr bemerkbares Phänomen, oder vielmehr eine zunächst darauf folgende Wirkung der Gewitter aufmerksam, welche uns wohl mehr, als alles andere zum Beweise dient, dafs eine solche andauernde Erkältung derjenigen Luftschicht, die vorher der Schauplatz eines starken Gewitters gewesen, nicht blofs in der Theorie, sondern in der Wirklichkeit Statt finde. — Wie oft empfanden wir, wenn gleich in der Mitte des Sommers, nach einem dieser, besonders mit Hagelschlag begleiteten Gewitter, eine ausnehmende Kälte, die durch einen, gerade aus der Gewitter-Region herziehenden Wind verbrei-

let wurde? Und wie weit verbreiten sich oft ein solcher Wind und solche Kälte, und wie lang ist nicht ihre Dauer? Die ganze Wirkung dieser Erscheinung kann ich auf keine Weise der einfachen Mittheilung zuschreiben, welche durch die Kälte des gefallenen Hagels an die umgebende Luft Statt findet, da dieser Hagel bisweilen an Quantität nur gering ist, andrerseits aber nicht so lange auf der Erde liegen bleibt, und oft schon völlig verschwunden ist, während der kalte Wind noch andauert. Diese aufserordentliche Kälte mufs demnach von einer andern Ursache herrühren, und welchen Grund hiefür vermag ich aufzufinden, wenn es nicht die oberen Luftschichten sind, welche durch die vorhergegangene Gewitter-Bildung und ganz besonders durch die Hagelwolken, die hier längere Zeit verweilten, in ihrer Mitte im hohen Grade erkältet wurden.

Das Vorhandenseyn einer grofsen Masse im hohen Grade erkälteter, ja so zu sagen gefrorner Luft mufs wirklich als Nothwendigkeit erscheinen, um einen so kalten, oft viele Tage andauernden Wind unterhalten zu können. — Diefs befremdet mich indefs nicht, weil ich nicht glaube, die Gränzen einer vernünftigen Voraussetzung zu überschreiten, wenn ich annehme, dafs ein Gewitter, welches eine grofse Quantität Hagel geworfen hat, ein Volumen Luft von mehreren Millionen Cubik-Toisen, oder vielmehr Hunderte und Tausende von Millionen eingenommen hatte. Ich beobachtete in einem der letztverflossenen Jahre ein Gewitter in Como, welches wohl 600 Quadrat-Meilen, oder 2500 Millionen Quadrat-Toisen Land dicht mit Hagel bedeckte. Wollen wir daher den Gewitterwolken

in dieser ganzen Ausdehnung nur 10 Toisen Dicke geben, so würden wir 25000 Millionen Cubik-Toisen Luft erhalten, welche durch diefs vorhergegangene Gewitter eingenommen waren. — Wir haben uns indefs nicht die so weit ausgebreiteten und allgemeinen, sondern nur jene partiellen und lokalen Gewitter zum Gegenstande unserer Untersuchung gewählt, welche z. B. in einem Thale eingeschlossen sind, oder nur einen Theil des Horizontes einnehmen, und hiebei diesem Theile der Luft-Region jene besondere Neigung zu weiterer Gewitter-Erzeugung zurücklassen. — Statt also dieser von dem Gewitter eingenommenen Luft-Masse eine Ausdehnung von 25000 Millionen zu geben, berechnen wir selbe nur auf 1000 bis 500 Cub. Toisen, und wird nicht noch diese, da die ganze Masse der Luft als durchaus erkaltet angenommen werden mufs, hinreichend seyn, jenen kalten Wind zu unterhalten, welcher beinahe immer der Begleiter, besonders jener mit Hagel verbundenen Gewitter ist, und oft noch lange Zeit nachher anhält?

Uebrigens ist es leicht zu erklären, auf welche Weise ein solcher Wind nach einem Gewitter entsteht, bisweilen unmittelbar nachher, noch öfters aber mehrere Stunden oder den Tag darauf. — Man mufs hier in Erwägung ziehen, dafs die Luft-Masse, welche der Sitz des Gewitters geworden ist, und hiedurch, wie bereits erwähnt, eine ungewöhnliche Kälte erhalten hat, aus eben dieser Ursache auch verhältnifsmäfsig verdichtet wurde; wenn nun diese durch die Kälte hervorgebrachte Verdichtung jene Luftmasse der obern Region, ohngeachtet des geringern Druckes der Luft, welchen sie auszuhalten hat, dennoch specifisch schwe-

rer, als die untern, der Erde nähern Luftschichten machte, (was sehr gut geschehen kann, und sich in der That ereignen muſs, wenn der sehr kalte Hagel im Ueberfluſse gebildet wurde) so wird alsdann diese ganze Masse oder ein Theil jener obern Luftsäule herabfallen, und nach und nach die der Erde näher gelegene Luftschicht auf die Seite drücken, so daſs diese zu einer horizontalen Bewegung genöthigt wird; schnell wird nun die kalte herabgefallene Luft selbst anfangen, der nämlichen Richtung zu folgen, je nachdem sie durch Erhaltung einiger Wärme sich ausdehnte. — Auf diese Weise erzeugt und erhält sich der Luftstrom, der sehr kalte Wind, von dem hier die Rede ist; derselbe würde noch weit kälter seyn, er würde den Gefrierpunct berühren, ja übersteigen, selbst mitten im Sommer, wenn er sich nicht nothwendig durch Anziehung von Wärme aus der untern Region wieder erwärmen müſste, und so geschieht es denn, daſs er nicht sowohl auf einen kalten, sondern gewöhnlich einen bisweilen unbequemen kühlen Wind zurückgebracht wird.

Woher aber mag es kommen, daſs dieser Wind beinahe niemals unmittelbar nach der Entladung des Hagels, nicht gleich nach Endigung des Gewitters beginnt, sondern nicht selten noch einen ganzen Tag zögert? Ohne entferntere und zufällige Ursachen zu berühren, welche hier ins Spiel kommen können, will ich nur eine solche Ursache, die mit dem Gewitter selbst in unmittelbarer Verbindung steht, hier bemerken, da ich wenigstens ihr Daseyn zu beobachten glaubte; sie ist folgende: sogleich nach dem Gewitterregen oder dem Hagel ist die untere Luftschicht gleichfalls beträchtlich er-

kältet und verdichtet, so dafs die über ihr ruhende Luftsäule, wenn gleich um ein beträchtliches noch kälter, es doch nicht so sehr ist, dafs daraus ein solches Uebermaas specifischer Schwere hervorgehen könnte, welches erfordert würde, um in die tiefere Region zu fallen und die untere Luft daraus zu verdrängen; diefs wird nur mehrere Stunden nachher, und nur dann der Fall seyn können, wenn die der Erde zunächst befindliche Luft besonders durch Mitwirkung der neuen Sonne sich nach und nach wieder erwärmte und verdünnte, während die obere mehr geschlofsene Region ihre niedrige Temperatur, und hiedurch jene aufserordentliche Dichtigkeit beibehält, welche ihr ohngeachtet des geringeren Druckes, den sie in der Höhe von einer um eben so viel kürzeren Luftsäule zu erleiden hat, dennoch ein bedeutendes Uebergewicht über die unteren der Erde näheren Luftschichten verschafft. Höchst günstig ist die folgende Beobachtung dieser meiner Idee, dafs der kalte Wind, welcher von der Stelle herkömmt, wo das Gewitter herrschte, besonders in dem Falle, wenn es sich in Hagel aufgelöset hatte, nicht von einem Luftstrome aus den tiefern Regionen gebildet ist, sondern aus einer grofsen Masse der von oben herabfallenden Luftschicht besteht. — Dieser Wind ist gewöhnlich äufserst trocken, besonders wenn er auf Hagel folgt. Ich sah einstmals *Saussure's* Haar-Hygrometer während eines dieser Winde, der auf ein Gewitter mit Hagel gefolgt war, 50° zeigen, und mehrere andere male 60° — 65°, während es, ausgenommen bei gewifsen Nordwinden, ein sehr seltner Fall ist, wenn dieser Hygrometer weniger als 70° Feuchtigkeit anzeigt; gewöhnlich steht derselbe

auf 80 Graden. — Man würde es dagegen nicht erklären können, wie ein solcher Wind so trocken seyn könne, wenn er von einer der Erde zunächst liegenden Luftschicht gebildet worden wäre, die so eben durch das Gewitter durchnäfst worden, um so weniger, als diese Luftschicht durch die zugleich eintretende Kälte dem Sättigungs-Puncte nur noch näher gebracht wurde. Also nur diese Voraussetzung, dafs dieser in Frage stehende Wind nach meinem Dafürhalten durch eine Luftmasse erzeugt wurde, welche von der Höhe herabfiel, und sich unten nach allen Seiten hin horizontal verbreitete, macht die aufserordentliche Trockenheit dieses Windes erklärbar, und alles übrige trifft vortrefflich hiemit zusammen, da wir auch nach den Versuchen von *Saussure*, *de Luc* u. a. als erwiesen betrachten, dafs die Luft in den höhern Regionen immer trockener wird; da selbe auch zugleich, wie bekannt, in dieser Höhe weit kälter ist, als unten, so wird sie auch, wie sie herabfällt, und der Erde näher kömmt, im Verhältnisse der hiemit verbundenen Erwärmung nicht minder merklich trockner werden, wenn nicht eine zu grofse Quantität Wasserdünste aus der feuchten Erde diese Luft durchdringen, was jedoch nicht der Fall seyn wird, da selbe in vorliegendem Falle durch schnelle Erneuerung der herabgesunkenen Luft von oben einen ziemlich reissenden Luftstrom bilden wird.

Obschon nun vorzüglich nur jene mit starkem Hagel verbundenen Gewitter die von ihnen eingenommene Luftschicht in so hohem Grade erkälten, und dieselbe hierdurch gegen die Erde herabzusinken, und den oben beschriebenen kalten Wind zu

bilden, veranlassen: so ist es demohngeachtet leicht zu ersehen, daſs die gleiche Erscheinung auch bei andern Gewittern ohne Hagel Statt finden könne, indem auch das Gewölke dieser Gewitter nach meinem Dafürhalten immer oder beinahe jedesmal dem Eispuncte nahe steht, oder denselben vielleicht schon erreichte, wobei sich alsdenn eben sowohl die ersten Anfänge des Hagels, oder auch schon kleine Körner bilden muſsten, welche jedoch nicht in dieser Gestalt zur Erde kamen, sondern schon während ihres Herabfallens wieder verschmolzen.

Hatte jedoch jene Luftschicht, in welcher die Gewitterwolken verweilten, nicht die zu bedeutender Vermehrung der specifischen Schwere hinreichende Erkältung erlitten, oder wirkten andere Ursachen dem Herabsinken einer solchen, wenn gleich sehr erkälteten Luftmasse entgegen: so wird der bemerkte sehr kalte und trockene Wind, welcher so gewöhnlich im Gefolge der Hagel-Gewitter erscheint, und aus dem Orte seiner Entstehung wie aus einem Centrum hervor bricht, dieser Wind, sage ich, wird alsdann nicht erscheinen — (wiewohl sich bisweilen ein anderer, localer und vorübergehender Wind einfindet, den dasselbe Gewitter auf andere Weise in Bewegung setzen kann, wovon jedoch hier nicht die Rede ist.) — Auf diese Weise bildet nun die stark erkältete beinahe gefrorne Luftmasse, welche noch in der Höhe an dem bezeichneten Orte verweilt, einen Mittelpunct zur Verdichtung neuer Dünste, welche die Sonne des andern Tags, besonders gegen die Mittagsstunde, aus der Erde zieht; hier haben wir also den Keim und die Basis eines neuen Gewitters, welches sich in regelmäſsigen Perioden eine Reihe von

Tagen hintereinander immer auf demselben Schauplatze fortbilden wird, wie oben schon erklärt wurde. —

In dieser Ueberzeugung war mir die Beobachtung besonders nützlich, dafs eine solche Wiederkehr, oder vielmehr Wiedererzeugung der Gewitter an demselben Orte alsdann noch weit mehr zu vermuthen ist, wenn dem Gewitter gänzliche Ruhe der Atmosphäre folgt, sonach der bemerkte kalte Wind gar nicht eintritt; welches sich wohl dadurch erklärt, dafs in diesem Falle die Masse der, durch das Gewitter erkälteten Luft ganz unbeweglich in der Höhe verweilt und auf diese Weise die von dem vorausgegangenen Gewitter erhaltene Electricität um so besser an sich zu halten vermag; diese Luft besitzt also in gegenwärtigem Falle die beiden zur Wiedererzeugung der Gewitter nöthigen Eigenschaften, wie ich oben entwickelte, in höherem Grade. — Es ist nicht selten der Fall immer um dieselbe Tageszeit, beinahe die nämliche Stunde und von demselben Orte aus ein Gewitter in dem bezeichneten Thale heranziehen zu sehen, in so lange diese Gewitter nicht mit gröfserer Heftigkeit, besonders mit Hagelschlag, ausbrechen, und der oben beschriebene sehr kalte Wind alsdann folgt; bis endlich eines Tages diese Gewitterwolken sich mit heftigeren Schlägen, ununterbrochen kalten Regen und besonders Hagel, völlig entladen, sodann der oft gedachte kalte Wind von dieser Luft-Region Besitz nimmt, und so diese Gegend von dieser traurigen Kette periodischer Gewitter auf längere Zeit befreit.

In Ansehung dieser Periode bleibt mir nun nichts mehr zu bemerken übrig, als die Stunde, welche

mir diese täglich wiederkehrenden Gewitter einzuhalten schienen; ich bemerke daher nur noch, dafs diese nicht so genau bestimmt ist, dafs es jedoch im Allgemeinen scheint, als ob diese Gewitter immer gegen die Mittagsstunde erschienen, oder nur kurze Zeit nachher; die Ursache davon ist leicht zu begreifen, wenn man erwägt, dafs in diese Zeit die gröfste Tageshitze fällt, wodurch die Dünste von der Sonne am stärksten in die Höhe gezogen, und so in gröfster Masse zur Bildung der Gewitterwolken befähiget werden *).

*) Durch diese Ideenfolge unseres *Volta* belehrt, kann ich nicht umhin, bei dieser günstigen Gelegenheit einige Erfahrungen und Beobachtungen hier beizufügen, welche sich mir während des Aufenthaltes auf dem Gipfel der Bergkette, die an dem Lario und Ceresio hinziehet, im Verlaufe einiger Sommertage darboten. Ich kann demnach den Physikern die Versicherung geben, dafs die electrische Spannung der obgleich ganz heiteren Atmosphäre an jenen Stellen, wo sich Tags vorher ein Gewitterregen ergossen hatte, das gewöhnliche weit übersteigt. Oft sah ich die kleinen Penduln unseres atmosphärischen Electrometers an die Seitenwände des Instrumentes mit Heftigkeit schlagen, ohne dafs ein Licht oder ein angezündetes Schwefelhölzchen dem Drahte aufgesteckt gewesen wäre; ich beobachtete mehrmals die Zeichen der Electricität einige Minuten hindurch anhaltend: Erscheinungen, welche sich niemals an anderen heiteren Tagen zeigen, wo die electrische Spannung immer nur sehr schwach ist, und durch einfache Einwirkung die Electrometer nie bleibend afficirt. Bei dem stärksten electrischen Zustande der Atmosphäre, welchen ich an einem heiteren Tage vor dem Ausbruche eines heftigen Gewitters wahrnahm, befand ich mich gera-

de auf dem Gipfel des Monte Generoso, ich sagte hier die baldige Erscheinung des Gewitters voraus, und wurde mein eigner Unglücks-Prophet, da ich nach Tische beim Herabsteigen von dem Berge mit meinen anfangs unglaubigen Gefährten auf der Hälfte des Weges mit Noth mich in eine Hütte vor dem heftigen Hagel retten konnte.

Endlich bemerkt man die kalte und anhaltende Temperatur jener Luftschicht, welche der Sitz eines Gewitters war; weitere Beweise sind hier nicht nöthig. Alle Reisende im Gebirge erprobten diese Erscheinung sehr oft, wenn sie nur von einem, obgleich nahe gelegenen Thale in das andre gingen. Nur das Einzige will ich zur Bestätigung der von *Volta* beobachteten Perioden noch anführen, dafs im Jahre 1814. das Thal ober Lemna und Molina, ohnweit der Villa Pliniema, Thäler, welche sich in Verbindung mit andern zu der berühmten Ebene von Tuvano oder Tivano ausdehnen, vierzehn Tage hindurch eben so viele Gewitter in seinem Schoose beherbergte; jeden Tag entstand daselbst um dieselbe Stunde der Mittagszeit die erste Wolke, welche sich um den Punct ihrer Entstehung herum ausbreitete, und nach einigen Donnerschlägen und etwas Regen wieder verschwand. Wäre nicht endlich von den Bergen des gegenüberliegenden Thales Intelvio her ein weit stärkeres Gewitter entstanden, welches durch den bald darauf gefolgten heftigen Wind jene früheren zerstreut hätte, so würden diese, von mir beobachteten periodischen Gewitter gewifs noch weit länger bestanden haben.

Configliachi.

Untersuchungen über Wein und Alkohol.

1) Versuche zu Bestimmung des Zustandes, in welchem der Weingeist sich in gegohrnen Flüssigkeiten befindet.

Von
W. Th. BRANDE.

Im Auszuge übersetzt*) von *A. F. Gehlen* **).

In Folge von *Fabbroni's* Versuchen (*Gehlen's* Journal für die Chemie und Phys. Bd. 2. S. 598.) nahm man gewöhnlich an, dafs der Spiritus in dem Wein noch nicht ganz gebildet vorhanden sey, sondern erst in der Destillation durch eine Mischungsänderung entstehe.

Um hierüber zu genauen Resultaten zu gelangen, war es nöthig Weine anzuwenden, die kei-

*) Aus Phil. Transact. of the roy. Soc. for 1811. P. II. S. 337 — 346. in Verbindung mit einem Nachtrage zu dieser ersten Abhandl. in den Transact. for 1813. P. I. S. 82 — 87. (Vorgelesen am 17. Septbr. 1812.)

**) Ich fand jüngst, als mir Gehlen's nachgelassene Papiere gezeigt wurden, diese Uebersetzungen, welche er für die vorliegende Zeitschrift bestimmt hatte und denen er noch einen Aufsatz ähnlichen Inhalts beizufügen die Absicht hatte. Noch jetzt sind diese Mittheilungen von Interesse. *d. H.*

nen Zusatz von Branntwein erlitten hatten. Der Vfr. verdankt der Freigebigkeit des Baronets *J. Bank's* mehrere feine französische Weine, denen man, wenn sie von erster Güte sind, keinen Weingeist zusetzen kann, ohne ihrer Blume zu schaden. Auch erhielt er von Dr. *Baillie* reinen Portwein, den man ausdrücklich hatte kommen lassen, um zu sehen, wie lange er sich ohne einen Zusatz von Branntwein hielte.

Bald zu Anfang seiner Versuche fand der Vfr., dafs einige der andern Bestandtheile des Weins, die Absonderung des Weingeistes vermittelst des kohlensauren Kali erschweren, oder oft ganz verhindern. Er hatte von einer Pinte Portwein im Sandbade 8 Unzen abgezogen, aus welchen durch Sättigung mit kohlensaurem Kali sich 3 Unzen Spiritus abschieden. Von einer andern Pinte Portwein zog er nun auf gleiche Weise 8 Unzen ab, und vermischte das Uebergegangene mit dem Rückstande in der Retorte, in der Meinung, dafs der Spiritus, der nach dem ersten Versuch wirklich in dem Destillat vorhanden war, sich durch kohlensaures Kali ohne Schwierigkeit aus dem Gemisch würde abscheiden lassen. Dieses aber geschah nicht, obwohl alle Maafsregeln angewandt wurden, sondern ein Antheil des kohlensauren Kali's bildete mit einigen Bestandtheilen des Weins ein gallertartiges Gemisch, das die Erscheinung des Alkohols hinderte.

Fabbroni giebt an, dafs $\frac{1}{100}$ dem Weine zugesetzten Alkohols durch kohlens. Kali wieder abgeschieden werde. Der Vfr. fand in seinen Versuchen diese Angabe nicht bestätigt: erst wenn eine beträchtliche Menge Alkohol dem Wein zugesetzt

worden, erfolgte die Abscheidung und dann nur zum Theil. Vier Unzen trocknes noch warmes kohlensaures Kali wurden zu 8 Unzen Portwein, (der nach vorläufigen Versuchen dem Maafs nach 0,20 Alkohol von 0,825 spec. Gew. bei 60° F. hielt) gesetzt. Nach 24' sah man das Ganze in zwei Schichten gesondert, wovon die untere aus einer gesättigten Auflösung von kohlens. Kali bestand, die obere aus einer Gallerte von solcher Dicke, dafs man das Glas umkehren konnte, ohne dafs etwas herauslief. Letzte enthielt, wie es schien, den Alkohol des Weins, mit dem gröfsten Antheil seines Extractivstoffs, Gerbe- und Farbestoffs, etwas kohlens. Kali und einen Antheil Wasser; der Vfr. hat, da es ihm in seinen Versuchen nur um den Zustand des Alkohols in dem Weine zu thun war, in keine genauere Untersuchung der übrigen Bestandtheile des Weins eingehen wollen. Der vorige Versuch wurde wiederholt, in der Art, dafs zu 7 Unzen des gedachten Weins 1 Unze Alkohol von 0,825 gethan wurden; es war aber nach 24' keine Absonderung von Alkohol bemerklich. Erst nach Zusatz von 2 Unzen Alkohol zu 6 Unzen Wein hatte sich nach Verlauf derselben Zeit eine verhältnifsmäfsig nicht dicke Schicht eines unreinen Alkohols über der gallertartigen Masse abgesondert. Bei einem Gemisch von 5 Unzen Wein und 3 Unzen Alkohol erfolgte die Abscheidung von einem Antheil des letzten schon bei dem Zusetzen des kohlens. Kali, die gallertartige Masse begab sich nachher mehr nach unten, und die tiefste Schicht bildete eine gesättigte Auflösung von kohlens. Kali.

Auf ähnliche Weise, wie eben vom Portwein erzählt worden, verhielten sich auch Madera und Xereswein.

Auf *Wollaston's* Veranlassung untersuchte den Verf., ob nicht eine vorläufige Abstumpfung der Säure des Weins die nachherige Absonderung des Alkohols durch kohlens. Kali befördern würde. Er bewirkte sie durch Kreide. Als zu dem davon abfiltrirten Weine nachher das kohlens. Kali gethan wurde, trübte er sich, wahrscheinlich durch Zersetzung eines entstandenen Kalksalzes; eine bestimmte Abscheidung von Alkohol erfolgte aber eben so wenig, als in dem oben erzählten ersten Versuch.

Das Kalkwasser, von welchem Viele annehmen, dafs es nicht nur mit den Säuren des Weins, sondern auch mit seinem färbenden Stoffe zu unauflöslichen Verbindungen sich verbinde, die demnach ohne angebrachte Wärme aus dem Wein geschieden werden könnten, zeigte sich dem Verf. darin unwirksam, und er fand aufser der Destillation kein Mittel, das die Säure mit dem Extractiv- und Farbestoff aus dem Wein rein absonderte, ohne mit etwas Alkohol vermischt zu bleiben.

Der Verf. kam auf den Gedanken, dafs, wenn der Alkohol, den der Wein in der Destillation ausgiebt ein Product wäre und kein Educt, ungleiche Mengen von Alkohol erhalten werden müfsten, wenn die Destillation in ungleichen Temperaturen vorgenommen würde, indem er meinte, dafs unter solchen Umständen andere Zersetzungserscheinungen, z. B. Ausscheidung von Kohle oder Entwickelung von Kohlensäure erfolgen müfsten. Er stellte deshalb folgende Versuche an.

Durch Auflösung von 4 Unzen ausgetrockneten salzsauren Kalks in 8 Unzen Portwein wurde der Siedpunct, der bei dem reinen Wein auf 190° F. stand, auf 200° gesteigert. Es wurden von der Auflösung im Sandbade beim Siedpunct 4 Unzen abgezogen, die bei 60° F. ein spec. Gewicht von 0,96316 hatten. Eben so wurde mit 8 Unzen reinen Weins verfahren: das spec. Gew. des Destillats war 0,96311 bei der ebenfalls im Sandbade, und 0,96320 bei der im Wasserbade verrichteten Destillation. Das Destillat endlich, das aus eben so viel Wein bei einer Wärme, die nie 180° F. überstieg, abgezogen worden, (wozu viel Zeit erfodert wurde) hatte ein spec. Gewicht von 0,96314. Da die spec. Gewichte der gleichen Mengen des Destillats von in so verschiedenen Temperaturen destillirtem Wein nur Abweichungen zeigen, die bei der Feinheit des Versuchs als höchst geringe anzusehen sind, so muſs man den Schluſs ziehen, daſs die Verschiedenheit der Temperatur auf die Menge des Alkohols keinen Einfluſs habe. Und da sich auch sonst keine Verschiedenheit in den Erscheinungen zeigte, so hielt nun der Verf. die Präexistenz des letzten im Wein für entschieden.

Auch durch das Gefrieren suchte der Verf. den Weingeist vom Wein zu scheiden, allein ohne Erfolg. Bei Anwendung groſser Mengen von Wein, und allmählig gesteigerten Kältegraden läſst sich bekanntlich dadurch der Wein verstärken, indem das Eis Anfangs vorzüglich, obwohl nicht allein, aus Wasser besteht. In den Versuchen des Vfrs. hingegen mit kleineren Mengen wurde der ganze Wein in eine schwammige Eismasse verwandelt. Derselbe Erfolg fand Statt, als ein Gemisch von

1 Unze Alkohol mit 3 Unzen Wasser, worin der Rückstand von Verdampfung vier Unzen Portweins aufgelöst worden, der Kälte ausgesetzt wurde.

Da dem aus den vorhin erzählten Versuchen, in ungleichen Temperaturen, gezogenen Schlusse entgegengesetzt werden konnte, dafs schon die niedrigste Temperatur zur Bildung des Weingeistes hingereicht habe, — wiewohl nicht leicht zu begreifen sey, dafs sich dabei, wie schon gedacht, keine besonderen Erscheinungen zeigen *), — so dachte der Verf. im Verfolg seiner Untersuchung auf Mittel, wodurch der oben gedachten Unbequemlichkeit abgeholfen würde, dafs das kohlensaure Kali sich mit dem Farbe- und Extractivstoff des Weins verbindet und dadurch die Absonderung des Weingeistes hindert, so dafs man dann letzten ohne Destillation darstellen könnte.

Er fand ein solches Mittel in dem Bleizucker (Bleiacetat**) dem Bleisubacetat (Bleiextract, durch

*) Doch! wie mir scheint: denn auch die höchste Temperatur, welche angewandt würde, wirkt nicht zersetzend auf den Weingeist. Ist er also in der niedrigeren gebildet, so befördert die höhere nur seine Verflüchtigung. Und der Extractivstoff des Weins wird in höherer Temperatur allerdings dunkler gefärbt. G.

**) Nach *Thenard's* Vorgange halten mehrere deutsche Chemiker den Bleizucker für ein saures Acetat. Er ist aber, obwohl er das Lackmuspapier röthet, als ein neutrales anzusehen; denn durch Neutralsalze, z. B. Glaubersalz, zersetzt, ist das entstehende Natronacetat neutral. Von dem basischen Bleiacetat scheint es aber mehrere Sättigungsstufen zu geben. G.

Sieden von 1 Thl. sehr fein gepulverter Bleiglätte mit 2 Thl. in 6 Theilen Wasser aufgelösten Bleizucker) und dem salpetersauren Zinnoxydul, (durch Auflösung von Zinnoxydul in kalter verdünnter Salpetersäure bereitet). Thut man eins von diesen zum Wein, so entsteht gleich ein starker Niederschlag, aus dem Oxyde und den sauren und extractiven Stoffen des Weins bestehend; die davon abfiltrirte Flüssigkeit ist ungefärbt und besteht aus sehr wässerigem Weingeist und einem Antheil der Säure des Metallsalzes, wofern von letztern kein Ueberschuſs hinzugekommen ist. Das Bleisubacetat wirkt unter den andern am schnellsten und vollkommensten und ist am allgemeinsten anwendbar; man muſs es aufs Beste vor dem Zutritt der Luft verwahren, weil es sich sehr leicht durch Anziehung von Kohlensäure zersetzt. Durch folgenden Versuch wurde vorher seine Wirksamkeit geprüft:

Zwanzig Maaſs Alkohol von 0,825 spec. Gewichts wurden mit achtzig Maaſs destillirten Wassers, das mit Cambeschenholz gefärbt und mit Weinstein etwas säuerlich gemacht worden, versetzt, vier Maaſs einer gesättigten Auflösung des Bleisubacetats hinzugethan und das Ganze auf ein Filter gebracht. Der Niederschlag hätte eine tiefe Purpurfarbe und schien aus Bleioxyd in Verbindung mit Weinsteinsäure und Färbestoff verbunden zu bestehen. Die abfiltrirte ganz durchsichtige und farbenlose Flüssigkeit gab durch Behandlung mit kohlensaurem Kali 19,5 Maaſse Alkohol zurück. Es wurde in diesen Versuchen reines kohlensaures Kali angewandt, das durch Glühen des sauren kohlensauren Kali erhalten worden. Der Vfr. fand, daſs binnen vier Tagen aus einem Gemisch von

20 Maafsen Alkohol mit 80 Maafsen Wasser durch 50 Theile kohlensaures Kali auch nur 19,5 Maafse und nicht mehr Alkohol abgeschieden wurden. Der Alkohol war stets schwach alkalisch, vielleicht weil er etwas von der alkalischen Auflösung in sich nimmt, oder eine Spur reines Kali enthält, worauf aber bei diesen Versuchen nicht weiter geachtet wurde. Wurde ein Gemisch von 4 Theilen Alkohol mit 96 Theilen Wasser mit kohlens. Kali behandelt, so erfolgte keine Scheidung; ein Gemisch von 8 Theilen mit 92 gab nur 7 Theile Alkohol zurück; bei 16 in Hundert wurden 15,5 erhalten; überstieg der Alkoholgehalt 16 in Hundert, so schied das Alkali immer 0,5 weniger aus, als wirklich vorhanden war. Bei Prüfung von Weinen daher, die weniger als 12 in Hundert Alkohol enthalten, ist das angegebene Verfahren etwas unsicher. Die eben gedachten Versuche wurden in Glasröhren von ½" bis 2" Weite angestellt, die genau in 100 Theile getheilt waren.

Nachdem diese Vorversuche die fast vollständige Scheidung des Alkoholgehalts des Weins durch das angegebene Verfahren dargethan hatten, schritt der Vfr. zu folgenden.

Acht Maafs gewöhnlicher Portwein wurden mit 1 Maafs einer concentrirten Auflösung des Bleisubacetats einige Minuten geschüttelt, dann auf ein Filter gebracht. Die abfiltrirte Flüssigkeit war ganz farblos; trocknes kohlensaures Kali sonderte schnell den Alkohol daraus ab, und dieser betrug von 100 Maafs so behandelten Weins 22,5 Maafs. — Acht Unzen desselben Weins wurden wie in den frühern Versuchen destillirt: das Destillat hatte in

einer Temperatur von 60° F. ein spec. Gewicht von 0,97550, was in 100 Maafsen 22,30 Alkohol von 0,8250 spec. Gew. anzeigt. — Noch wurde folgender von einem Recens. der frühern Abhandl. vorgeschlagener Versuch angestellt: von acht Unzen desselben Portweins wurden sechs Unzen abgezogen; nach völliger Abkühlung der Geräthschaft wurde das Uebergegangene wieder mit dem Rückstande vereinigt und mit Beobachtung der gehörigen Vorsichtsregeln das spec. Gew. des Gemisches bestimmt. Es fand sich 0,9884; das des ursprünglichen Weins war = 0,9885; bei dreimaliger Wiederholung dieses Versuchs zeigte sich keine Veränderung des spec. Gewichts, wenn Sorge getragen war, dafs nichts verdunstete.

Aehnliche Versuche wurden mit Madera, Xeres, Clairet, und Gravis angestellt, die in Hinsicht ihres Bestandtheil-Verhältnisses von einander abweichen, und gaben eben so entscheidende Resultate, so dafs der Vfr. nun vollständig und anschaulich erwiesen hält, dafs der Alkohol nicht *gebildet* werde während der Destillation, sondern dafs die durch letzte erhaltene ganze Menge desselben in den gegohrnen Flüssigkeiten präexistire. Es sey oft behauptet worden, dafs ein Gemisch von Alkohol und Wasser die berauschende Eigenschaft in weit höherem Grade habe, als ein Maafs Wein, das die gleiche Alkoholmenge ausgiebt. Dieses sey aber nur bis auf einen gewissen Punct gegründet: wenn man Branntwein mit Wasser mische, vergehe immer einige Zeit, ehe beide sich innig vereinigt hätten, und bei Anwendung von Alkohol sey dieses noch auffallender; auch erwärmten diese Gemische sich, schon dem blofsen Gefühl

merklich, und wenn man sie in diesem Zustande unvollkommener Verbindung zu sich nähme, so erhitzten sie stärker, als wenn man ihnen hinreichende Zeit gelassen hätte, dafs die Bestandtheile sich vollkommen verbinden konnten. Der Vfr. bemerkte auch, dafs der destillirte Portwein stärker schmecke und mehr erhitze als der Wein selbst; dafs dieses aber abnehme, und der Wein fast wieder seinen ersten Wohlgeschmack erhalte, wenn man das Destillat wieder mit dem Rückstande vereinigt. Bei Clairet und einigen andern Weinen, die weniger Alkohol und mehr Säure enthalten als Portwein, lassen sich diese Umstände noch leichter wahrnehmen. Endlich hat der Vfr. auch den Destillations - Rückstand von 100 Theilen Portwein (0,22 Alkoholgehalt) mit einem (bereits innig verbundenen) Gemisch von 22 Alkohol und 88 Wasser aufgelöst und diesen künstlichen Wein mit natürlichem Portwein in seiner berauschenden Kraft ganz übereinstimmend gefunden.

---

2) Ueber das Vorhandenseyn des Alkohols im Weine.

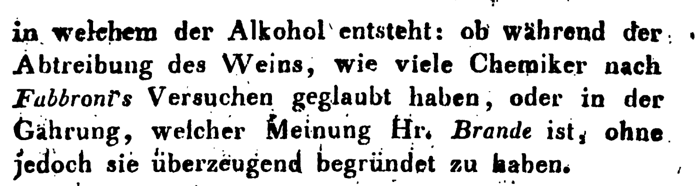
Auszug aus einer am 1. März 1813. im franz. Institut vorgelesenen Abhandlung *).

Von

GAY-LUSSAC.

Mein Zweck in dieser Abhandlung ist, genauer als bisher den eigentlichen Zeitpunct zu bestimmen,

*) Also vor Bekanntmachung der 2ten Abhandlung *Brandes* über diesen Gegenstand; — übersetzt aus den Annales de Chimie T. LXXXVI. P. 175. Mai 1813. *Gehlen.*



in welchem der Alkohol entsteht: ob während der Abtreibung des Weins, wie viele Chemiker nach *Fabbroni's* Versuchen geglaubt haben, oder in der Gährung, welcher Meinung Hr. *Brande* ist, ohne jedoch sie überzeugend begründet zu haben.

Fabbroni stützt bekanntlich seine Meinung darauf, daſs man durch kohlensäuerliches Kali keinen Alkohol aus dem Wein abscheiden könne; wogegen, wenn diesem etwas davon zugesetzt wird, er sich durch dasselbe Mittel in der ganzen angewandten Menge wieder erhalten läſst.

Hr. *Brande* thut überzeugend dar, daſs man auf die angeführte Weise wirklich keinen Weingeist aus dem Weine bekomme. Daſs jener aber dennoch in diesem bereits enthalten sey, sucht er dadurch zu beweisen, daſs man durch Destilliren des Weins bei sehr ungleichen Wärmegraden, wie von 93,3° — 87,7° — 82,2°, immer gleiche Mengen von Alkohol erhalte. Es ist indessen eine Temperatur von 82,2° immer noch hoch genug, daſs Alkohol sich bilden könnte; und daher läſst sich weder *Fabbroni's* Meinung als völlig widerlegt, noch die *Brande's* als hinlänglich erwiesen ansehen.

In meiner Abhandlung zeige ich, daſs man durch das kohlensäuerliche Kali allerdings das Vorhandenseyn des Alkohols darthun könne, daſs man aber vorher die mit ihm im Weine verbundenen oder gemengten fremdartigen Stoffe trennen müsse, die sich seiner Abscheidung widersetzen. Für das beste Mittel dazu halte ich das Schütteln des Weins mit sehr fein gemahlener Bleiglätte: diese zieht daraus die färbenden und auszugartigen Stoffe an, und er wird in Kurzem so klar wie Wasser, wor-

auf man durch das kohlensäuerliche Kali die Gegenwart des Alkohols leicht darthun kann.

Noch einen andern eben so bündigen Beweis von dem Vorhandenseyn des Alkohols giebt das Destilliren des Weins im luftleeren Raume, in einer Temperatur von 15°. Man erhält eine Flüssigkeit, die entschieden geistig ist, obwohl jene Temperatur weit unter der während der Gährung des Traubensaftes erzeugten steht.

Diese beiden Versuche setzen es außer Zweifel, daſs der Alkohol schon in der Gährung gebildet ist, wie man es vor *Fabbroni* allgemein geglaubt hat.

Am Schlusse meiner Abhandlung, die im 3ten Bde. der *Mémoires d'Arcüeil* erscheinen wird, zeige ich, daſs *Richter's* absoluter Alkohol, statt durch salzsauren Kalk, sich auch durch lebendigen Kalk, oder noch besser, durch lebendigen Baryt erhalten lasse.

---

3) Ueber den aus verschiedenen Substanzen erhaltenen Weingeist, und die Veränderungen, welche er durch das Rectificiren über verschiedenen salzigen etc. Substanzen erleidet *).

Von

dem Apotheker DUBUC zu Rouen.

Die Mittel, die man bis in die jüngste Zeit anwandte, um den Alkohol möglich wasserfrei zu erhalten, bestanden bloſs darin, ihn wiederholt in

---

*) Aus den Annales de Chimie T. LXXXVI. P. 314—334. Juin 1813.

sehr gelinder Wärme, z. B. aus dem Wasserbade, aus hohen Gefäſsen zu rectificiren. Er zeigte dann, in einer Temperatur von 5—12° der 100theiligen Scale 38—40 des gewöhnlichen Aräometers.

Durch verschiedene in neuern Zeiten angewandte salzige und erdige Substanzen kann man ihn bis auf 46° und darüber bringen. Diese Zwischenmittel scheinen aber unausbleiblich, während des Abziehens des Weingeistes, mehr oder weniger auf die Beschaffenheit des letzten zu wirken; denn der so erhaltene Alkohol zeigt Eigenschaften, die dem ohne Zwischenmittel erhaltenen, den ich fernerhin *reinen Alkohol* nennen will, nicht zukommen.

Folgende Substanzen wurden bisher zu dem erwähnten Zweck angewandt: 1) die beiden feuerbeständigen trocknen Alkalien; 2) der salzsaure Kalk: 3) das salzsaure Kali; 4) der gebrannte Kalk; 5) der gebrannte Gyps; 6) das zerfallene Glaubersalz; 7) das geschmolzene essigsaure Kali. Mit diesen Substanzen habe ich, auf die bei jeder angegebene Weise, reinen Alkohol von 38—40° nach einander destillirt.

Durch die beiden feuerbeständigen Alkalien, man habe sie im ätzenden oder im kohlensäuerlichen Zustande angewandt, erlangt der Alkohol allerdings 3—4° mehr; sein Geruch wird durchdringender, verliert aber an der natürlichen Lieblichkeit. Er grünt jetzt die Veilchentinctur und den Kreuzbeerensyrup, und fället häufig gypshaltiges Wasser: Erfolge, welche offenbar zeigen, daſs der über Alkalien rectificirte Alkohol entweder in seiner ganzen Mischung verändert ist, oder einen fremdartigen Bestandtheil aufgenommen hat.

Der über geglühetem salzsauren Kalk oder salzsaurem Kali rectificirte reine Alkohol wird ebenfalls spec. leichter, selbst in noch höherm Grade, als durch die Alkalien; aber er erhält einen heifsen, bittern, scharfen Geschmack. Durch kohlensaures Ammoniak, salpetersaures Silber etc. entdeckt man darin leicht einen Antheil von dem Salze, worüber der Alkohol rectificirt wurde.

Reiner Alkohol auf gröblich gepülverten gebrannten Kalk gegossen erhitzt sich damit ziemlich stark, so dafs ein Antheil schon ohne angewandte Wärme übergeht. Schon dieser erste Antheil zeigt deutlich alkalische Eigenschaften. Der übrige, aus dem Wasserbade destillirte, erhält immer stärker eine scharfe Beschaffenheit und wird auf Zugiefsen von kohlensaurem Wasser sogleich trübe; nach einigen Tagen setzt sich eine merkliche Menge kohlensaurer Kalk ab.

Durch das Abziehen über gebrannten Gyps wird der Alkohol weniger entwässert, als durch die vorigen Mittel; der übergegangene Weingeist hat einen besondern unangenehmen Geruch; die Farbe des Aufgufs von Klatschrosen (ponceau) wird davon beträchtlich entstellt, wogegen reiner Alkohol die Farbe erhöhet; die Veilchentinctur erhält davon eine fahlbraune Farbe.

Das ganz entwässerte Glaubersalz dagegen scheint ein vortreffliches Mittel, den Alkohol zu entwässern, ohne ihn zu verändern. Ich wandte es mehrmals mit Erfolg an, und erhielt, wenn ich Weingeist von 36—38° nahm, ihn von 38—40° mit allen den Eigenschaften, wie der ohne Zwischenmittel rectificirte hat; jedoch enthielt er eine

Spur von Glaubersalz; denn Baryt bewirkte darin einen geringen Niederschlag. Durch ein nochmaliges Abziehen über frisches zerfallenes Glaubersalz kann man ihn bis zu 42° bringen. Höher gelangt man aber durch dieses Mittel nicht.

Das geschmolzene essigsaure Kali wirkt ausnehmend gut; denn der aus dem Wasserbade darüber abgezogene reine Alkohol zeigte, bei 10° R. Temperatur, über 46°; aber er war nun nicht mehr reiner Alkohol; denn er besaſs einen sehr stechenden Geruch, einigermaſsen wie die Tinctura tartari; einen scharfen, seifenartigen, etwas bittern Geschmack und färbte den Veilchenaufguſs grün.

Aus diesen mit Genauigkeit angestellten Versuchen geht hervor, daſs die angeführten Mittel den Zweck, einen wasserfreien und dabei reinen unveränderten Weingeist zu erlangen, mehr oder weniger nicht erreichen lassen *). Ich versuchte auch den gewöhnlichen Alaun, der in Hinsicht auf die groſse Menge Krystallwasser, die er in der Wärme verliert, auch sehr zu der Entwässerung des Weingeistes geeignet scheint. Letzter lieſs sich

*) Der Verf. hat überall unterlassen, den über einen der genannten Stoffe abgezogenen Alkohol nochmals für sich in gelinder Wärme bis auf einen verhältniſsmäſsig kleinen Rückstand überzutreiben, und den Erfolg davon zu bemerken. *G.*

Es geht übrigens nun auch aus den von *Trommsdorf* B. 24. seines Journals der Phamacie S. 27. mitgetheilten Versuchen hervor, daſs wir keine Ursache haben groſses Vertrauen in die Versuche des Herrn *Dubuc* zu setzen. *Trommsdorf* fand seine Versuche ungenau, bei sorgfältig angestellten Arbeiten. *d. H.*

aber durch wiederholtes Abziehen über gepülverten gebrannten Alaun nicht über 39 — 40° bringen; und er röthete nun stark die Lackmus- und Veilchentinctur, wurde auch von Baryt gefället, zum Beweise, dafs er Alaun mit übergeführt hatte. Uebrigens hatte er seinen angenehmen Geruch behalten.

Das geglühete Kochsalz, das durch das Glühen ungefähr 0,06 Wasser verliert, wirkte gar nicht auf den Wassergehalt eines Weingeistes von 39°, sondern dieser blieb in seinem spec. Gewicht und den übrigen Eigenschaften auch nach mehrmaligem Abziehen unverändert: nur hatte er, wie beim Glaubersalz und Alaun, eine kleine Menge Salz mit sich herübergeführt.

Es scheint sehr sonderbar, dafs so feuerbeständige Salze bei dem Abziehen des Alkohols in so mäfsiger Wärme verflüchtigt werden. Eine ähnliche Verflüchtigung hat man mit den Wasserdämpfen schon öfter beobachtet. Ich kann gleichmals nach mehrmaligen Erfahrungen bei Arbeiten im Grofsen anführen, dafs sich in den Dämpfen, die sich bei Darstellung alkalischer Salze, des Brechweinsteins, des Mineralkermes, des Eisenvitriols, des Bleizuckers, erheben, leicht Spuren von den genannten Stoffen entdecken liefsen.

Die hygrometrischen Eigenschaften der Kohle, und die Anziehung der Thonerde und des reinen Thons zum Wasser, das daran in beträchtlicher Menge und noch in ziemlich hoher Temperatur zurückgehalten wird, bestimmten mich, mit diesen auch Versuche anzustellen.

Durch die Kohle, ich mochte thierische oder die von verschiedenen Holzarten anwenden, sie mit

dem Alkohol blofs stehen lassen, oder ihn darüber abziehen, erhielt ich ihn nie stärker, als man ihn für sich erhält; obwohl dadurch, wie bekannt, sein Geruch und Geschmack lieblicher und angenehmer wurden, als wenn man ihn für sich abgezogen hatte.

Hingegen zeigte ein Alkohol von 39°, den ich über reiner gut getrockneter Thonerde *) stehen lassen, (ein Litre Alkohol mit 8 Unzen Thonerde) nach 2 Tagen 40°. Nach dem Abziehen bis zur Trockne aus dem Wasserbade zeigte der übergegangene Weingeist 41° und hatte einen stechenden sehr angenehmen Geruch. Durch stärkeres Erhitzen der rückständigen Thonerde gingen 32 Grammen Wasser über, und der abgezogene Weingeist wurde nun auf die Erde zurückgegeben und zeigte nach nochmaligem Abziehen gut 42° in mittlerer Temperatur. Er besafs alle Eigenschaften, die einen reinen Alkohol auszeichnen; weder durch Geruch, noch Geschmack, noch durch Reagentien konnte man darin etwas Fremdartiges entdecken; sein spec. Gewicht verhielt sich = 0,829 **).

Statt der Thonerde kann man auch gut ausgewaschenen, geschlämmten, stark getrockneten und gepülverten weifsen Thon anwenden, wovon man ungefähr $\frac{1}{3}$ mehr als von ersterer nehmen mufs. Höher als auf 42° kann man aber den Alkohol durch diese Mittel, wie durch das zerfallene Glaubersalz,

*) Vermuthlich der Niederschlag aus dem Alaun durch kohlensäuerliche Alkalien? G.

**) Also noch nicht von dem spec. Gewicht, mit welchem er nach *Lowitz* und *Richter* erhalten werden kann. G.

nicht bringen. Ich glaube daher, dafs sie dem Alkohol nur dasjenige Wasser entziehen, was nicht zu seinem Wesen gehört, und der *unveränderte möglich wasserfreie* Alkohol nur zu jenem Grade und dem angeführten spec. Gewicht gebracht werden kann; dafs hingegen der durch die früher abgehandelten Mittel zu einem geringern spec. Gewicht gebrachte Alkohol ein in seiner Natur mehr oder weniger veränderter sey, von welchem man indessen doch zu manchem Behuf, z. B. zur Bereitung von Firnissen etc. vortheilhaften Gebrauch machen kann. Hingegen kann man ihn nicht wieder zu einem trinkbaren Branntwein anwenden, was bei dem nur bis 36—42° gebrachten und bei dem Rectificiren nicht veränderten, wenn man ihm ein wenig Catechu und die gehörige Menge Wasser zusetzt, gar keinen Anstofs findet. Eben so wenig wird er zu den spirituösen Arzeneimitteln anwendbar seyn *).

Nach *Lavoisier's* Untersuchungen besteht der Alkohol aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, wozu nach *Saussure* auch noch etwas Stick-

*) Von der Sache selbst abgesehen, scheint der Verf. sich hier ganz unnöthige Sorge zu machen: es wird wohl Niemand einfallen, einen bis zu 42° oder gar durch die andern Mittel zu 46° gebrachten Alkohol in den Handel zu bringen, um irgendwo wieder verkäuflichen Branntwein daraus zu machen, da die Darstellungskosten die Ersparnifs am Transport weit überwiegen dürften. Eben so wenig wird wohl Jemand absoluten Alkohol machen, um ihn nachher wieder in dem Maafse mit Wasser zu verdünnen, wie er zur Bereitung der geistigen Arzeneimittel anzuwenden ist. *G.*

stoff kommt. Hievon ausgehend hat man ziemlich allgemein angenommen, dafs der ganz entwässerte Alkohol sich in jeder Hinsicht stets vollkommen gleich sey, aus was für einem Stoff er auch erhalten worden, indem, wie man meint, er stets aus denselben Bestandtheilen in gleichen Verhältnifsmengen bestehen müsse. Diese Identität des Alkohols mag zu den physischchemischen Möglichkeiten gehören; ich mufs jedoch frei gestehen, dafs ich mich nie davon überzeugen konnte. Bei den zahlreichen Versuchen, die ich seit 25 Jahren mit Weingeist aus Trauben-, Aepfel- und Birnen-Wein, aus Rum, Kirschenwasser, Getreidebranntwein u. s. w. anstellte, habe ich stets bemerkt, dafs der aus diesen Flüssigkeiten erhaltene Weingeist, wenn er auch mehrmals in niedrigen Temperaturen, mit oder ohne Kohle, rectificirt und zum möglichen Grade vom Wasser befreiet worden, stets seinen Ursprung erkennen liefs. Der Geruch beim Reiben zwischen den Händen, der Geschmack nach der Verdünnung mit der hinlänglichen Menge lauem Wasser, und der Zusatz von etwas concentrirter Schwefelsäure, sind die einfachsten und sichersten Mittel, um das eigenthümliche Aroma zu entwickeln, und den Stoff, woraus der Branntwein bereitet worden war, zu verrathen *).

Es tritt aber ein Fall ein, wo diese Eigenthümlichkeiten verschwinden, und dieser ist die Verätherung des Weingeistes. Wenn der Aether

*) Ich mufs dem Verf. hierin beistimmen, und habe früher schon ebenfalls Zweifel an der gänzlichen Gleichheit des Weingeistes, aus welchem Stoffe er auch bereitet worden, geäufsert. G.

gehörig bereitet und rectificirt worden, so läfst es sich, wie ich behaupten zu dürfen glaube, durchaus nicht erkennen, mit was für Weingeist er war bereitet worden. Es scheint durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol das eigenthümliche Aroma zerstört zu werden; in dem Augenblick, da man beide mischet, entwickelt es sich deutlich; nachdem aber die Gemische halb erkaltet sind, kann man keinen Unterschied im Geruch bemerken; nur ihre Farbe ist, nach Verschiedenheit des angewandten Alkohols, mehr oder weniger dunkel, was vielleicht von der ungleichen Menge öhlicht-gewürzhaften Stoffs jeder Alkohol-Art herrührt, auf welchen die Säure besonders verkohlend wirkt.

Die verschiedenen Arten von Alkohol sind aber nicht, wie in Hinsicht der Beschaffenheit des damit zu erhaltenden Aethers, so auch in Hinsicht seiner Menge sich gleich. Ich habe im Gegentheil in meiner langen Erfahrung gefunden, dafs ein Alkohol Ein Sechszehntheil mehr gab, als ein anderer. Ohne entscheiden zu wollen, ob dieses von einer verschiedenen Menge fremdartigen Stoffs, wie des von mir darin angenommenen Aroma, oder von verschiedenen Verhältnifsmengen der wesentlichen Bestandtheile abhänge, bemerke ich nur, dafs der Alkohol 1) aus Birnen-, 2) Trauben-, 3) Aepfel-Wein, den meisten Aether gebe, der aus Kirschenwasser, Rum, Genièrre und Getreidebranntwein aber darin sehr zurückstehe.

4) Nachricht von einigen Versuchen über das Gefrieren des Alkohols *).

(Vorgelesen im Institut zu Edinburg am 2. Febr. 1813.)

Von

HUTTON.

Der Verf. wurde zu dieser Nachricht veranlasst, weil sich unrichtige Erzählungen von seinen Versuchen verbreitet hatten. Er hat den Alkohol — die einzige Flüssigkeit, wie er sagt, bei der diess noch nicht gelungen sey — durch ein von ihm ausgedachtes (im Sommer 1810.) Verfahren zum Gefrieren gebracht, vermittelst dessen man, wie er sagt, bisher noch nicht gekannte Grade von Kälte hervorbringen könne. Von diesem Verfahren selbst aber erwähnt er nichts, sondern hält es geheim.

Er spricht von der Wichtigkeit der Mittel zur Hervorbringung so hoher Grade von Kälte: indem die Chemiker ziemlich allgemein der auf sehr triftige Analogien gestützten Meinung wären, dass durch Entziehung des Wärmestoffs alle Gasarten zur tropfbaren Form, so wie alle tropfbare Flüssigkeiten durch noch weiter getriebene Entziehung desselben in den starren Zustand gebracht werden könnten. Wenn diese Ansicht gegründet wäre, und man ein hinreichend kräftiges Mittel zur Austreibung der Wärme besäfse, so würden alle Körper in den festen Zustand versetzt werden können; man würde von mehrern Stoffen Kenntniss erhal-

*) Nach der Bibl. britannique, Mai 1813. T. 53. P. 3—14. Man sehe eine vorläufige kurze Nachricht in diesem Journale Bd. VIII. S. 128. *G.*

ten, die bisher noch nicht untersucht werden konnten; es liefsen sich neue mächtige chemische Wirkungsmittel gewinnen, vielleicht neue Verbindungen zu Stande bringen; und es würde Licht über die Mischung mehrerer noch wenig bekannter Stoffe aufgehen.

Der erste Versuch wurde im Herbst des erwähnten Jahres angestellt. Eine Thermometerröhre war mit Alkohol gefüllt worden, der nach *Richter's* Art bereitet und nachher nochmals destillirt war; er hatte bei 62° F. ein spec. Gew. von 0,798. Durch Vergleichung mit einem guten Quecksilberthermometer wurden an jenem Thermometer die Puncte 60 und 100 der Scale bestimmt, der Zwischenraum in 4 gleiche Theile getheilt; die Länge der Röhre unter 60 betrug fast 18 solcher Theile (ungefähr 180°) deren jeder auf der Röhre bemerkt war. Der unterste Punct entsprach — 60 — 170 = — 110° F. (— 79° der 100thl. Scale, — 63,2 R.)

Als dieses Thermometer einige Zeit der durch das erwähnte Verfahren hervorgebrachten Kälte ausgesetzt gewesen war, schien der Alkohol noch unter den tiefsten Punct gefallen und gänzlich in die Kugel getreten zu seyn. Als das Thermometer wieder an seinen Ort gebracht worden, fand man nach fünf Minuten die Kugel zerplatzt und an den Glasstücken Krystalle hängen.

Es wurde nun eine ungefähr $\frac{3}{10}$ Zoll weite, an einem Ende zugeschmolzene und $\frac{4}{10}$ Zoll hoch mit Alkohol angefüllte Röhre der Kälte ausgesetzt. Nach einiger Zeit war der Alkohol so weit erstarrt, dafs man die Röhre umkehren konnte; nur in der Mitte war noch ein dünner Faden von Flüs-

sigkeit, der langsam längs der innern Wand herablief. Während dessen fiel auf einmahl die ganze Masse heraus in ein Glas und in mehrere Stücke, die schnell wieder flüssig wurden. Wurde in folgenden Versuchen der Alkohol länger der Kälte ausgesetzt gelassen, so erstarrte er gänzlich, ohne irgend einen flüssigen Rückstand. Eine neue Prüfung zeigte an dem in den Versuch genommenen Alkohol bestimmt das oben angegebene spec. Gew. und es blieb also kein Zweifel, daſs Alkohol von 0,798 spec. Gew. (bei 62° Fahr.) durch Kälte zum krystallinischen Gestehen gebracht worden.

Im Herbst 1811 wurde dieser letzte Versuch mehrmals mit Abänderungen wiederholt, und es wurden Massen gefrornen Alkohols von einigem Umfange erhalten, von welchen man mehrere zu einer einzigen vereinigte, mittelst eines Stabes aus gefrornem Quecksilber oder eines stark erkälteten Strohhalms. Den Bemühungen die Gestalt der Krystalle dieser Massen zu bestimmen, setzten sich unvermuthete Schwierigkeiten entgegen, und die Versuche, selbige zu überwinden, führten auf einige ganz unerwartete Beobachtungen.

Die gefrornen Massen zeigten nämlich Krystalle von verschiedenen Gestalten, wovon zwei überwiegend zu seyn schienen; jede war von der andern hinreichend zu unterscheiden, obwohl sich nicht leicht bestimmen lieſs, nach welchen Gesetzen der Accrescenz oder Decrescenz jene Formen in einander übergehen. Ein Zufall leitete auf den Grund der angeführten Verschiedenheit: als nämlich, um regelmäſsigere Krystalle zu erhalten, eine Abänderung in dem gewöhnlichen Verfahren, das

Gefrieren zu bewirken, vorgenommen wurde, so zeigte sich, dafs der Alkohol, ehe er krystallisirte, sich in drei Schichten absonderte, die sehr deutlich zu unterscheiden waren. Die oberste war blofs gelblichgrün, sehr dünn; die zweite sehr blafs gelb, etwas dicker; die unterste war fast durchsichtig und ungefärbt und überstieg im Volum die beiden andern bei weitem. Nachdem ein Antheil dieser untersten Schicht, die für den reinen Alkohol gehalten wurde, ebenfalls gefroren war, sollte das Uebrige abgegossen werden, was aber durch die erstarrten obern Schichten verhindert wurde. In der mittlern Schicht zeigten sich Spuren von Krystallisation, wovon sich in der obersten nichts wahrnehmen liefs, welche so fest war, dafs sie sich durch einen Strohhalm, vermittelst dessen man der untersten Schicht einen Weg öffnen wollte, nicht durchbrechen liefs. Als darauf diese obern Schichten weggenommen, und der noch nicht krystallisirte Antheil der untern abgegossen worden, erschienen die Krystalle in der letzten deutlich als gleichseitige rechtwinkliche Prismen, wovon einige, auf einer Seite des Glases, mit vier Flächen zugespitzt, die meisten aber mit zwei zugeschärft, waren. Dieser Versuch wurde mehrmals mit gleichem Erfolge wiederholt.

Um zu sehen, ob die angeführten Erscheinungen einer erfolgten Zersetzung des Alkohols selbst, oder einer Ausscheidung darin vorhanden gewesener fremdartiger Stoffe zuzuschreiben sey, wurde das Erzeugnifs von verschiedenen Versuchen in ein gut verstopftes Glas zusammen gethan und das Ganze im Wasserbade bis zu ungefähr 120° F. erhitzt. Nun vereinigten sich die verschieden gefärbten

Stoffe wieder zu einer einzigen ganz ungefärbten Flüssigkeit, die das spec. Gewicht und alle übrige Eigenschaften des vorigen Alkohols hatte. Dieser Versuch wurde mehrmals mit gleichem Erfolge wiederholt und zeigt deutlich, daſs keine Zersetzung des Alkohols durch das angewandte Verfahren erfolgt sey, sondern daſs die obern Schichten fremdartige Stoffe waren, die er aufgelöst hielt; und vermuthlich rührte die in den Versuchen bemerkte Verschiedenheit in den Krystallformen von einem Antheil dieser Stoffe her, wie man dergleichen Fälle in der Chemie öfter beobachtet.

Diesemnach ist es wohl zu voreilig gewesen, wenn man den auf *Richter's* Art dargestellten Alkohol als vollkommen rein, oder doch nur eine sehr geringe Menge Wassers enthaltend, ansah. Bekanntlich enthält der käufliche Branntwein, woraus man den Alkohol darstellt, verschiedene fremdartige flüchtige Stoffe, und da diese durch das *Richter*'sche Verfahren nicht abgeschieden werden, so ist es nicht zum Verwundern, daſs sie in dem auf gedachte Art erhaltenen Alkohol wieder zum Vorschein kommen.

Mangel an Zeit hinderte, die Untersuchung der einzelnen aus dem *Richter*'schen Alkohol erhaltenen Stoffe so weit zu führen, wie die Absicht war: für jetzt können nur einige unvollständige Beobachtungen über ihr Verhalten mit Wasser und unter sich mitgetheilt werden.

Die untere ungefärbte, Alkohol genannte, Schicht besaſs gar keinen Geschmack, aber einen starken stechenden Geruch; sie besaſs die besondere Eigenschaft, bei Berührung der Luft zu rauchen; nach

der Verdünnung mit Wasser war der Geschmack von dem eines gewöhnlichen schwachen Weingeists sehr verschieden.

Die blafsgelbe Substanz, oder die zweite Schicht, besafs einen stechenden Geschmack, dem ein süfslicher Nachgeschmack folgte, und einen sehr starken aber angenehmen Geruch. Setzte man sie dem Alkohol zu und verdünnte das Ganze mit Wasser, so hatte die Flüssigkeit den Geschmack des besten *Whisky* aus Schottlands Gebirgen. Sie löst sich leicht im Wasser auf und giebt ihm ihren eigenthümlichen Geschmack.

Der blafs gelblichgrüne Stoff, der die dritte Schicht bildet, hat einen starken sehr unangenehmen Geruch, und einen sehr ausgezeichneten widerlichen Geschmack. Er ist in dem Alkohol auflöslich und dieser erhält dann auch den besondern Geschmack; sein übler Geruch wird durch die Auflösung in dem Alkohol noch erhöhet. Im Wasser ist er auch auflöslich, jedoch in geringeren Grade, als der Stoff der andern Schicht. Wenn man die sehr mit Wasser verdünnte Auflösung erhitzt, so gleicht ihr Geschmack sehr dem der bei Destillation der Getreidemaische zuerst übergehenden schwachen Flüssigkeit.

Vermischt man die beiden obern Schichten und löst das Gemisch in vielem Wasser auf, so schmeckt die Flüssigkeit stark nach Alkohol. Die Stoffe, welche jene beiden Schichten bilden, sind etwas flüchtiger, als Wasser; denn wenn die eben erwähnte Auflösung destillirt wird, so riecht der übergegangene Theil viel stärker, als der Rückstand.

Die Gefrierungs - Versuche wurden auch mit andern Alkohols wiederholt, wovon der eine bei

66° F. ein spec. Gewicht von 0,784 hatte — der leichteste wahrscheinlich, den man je erhalten hat —; die andern von 0,802 und 0,797. Alle gaben mir gleiche Erfolge: die Verhältnifsmengen der beiden dem Alkohol fremden Stoffe blieben sich zwar nicht gleich; ganz fehlte aber keiner von beiden.

Der Vfr. zieht aus dem Angeführten nachstehende Folgerungen:

1. Dafs der durch die bekannten Verfahrensarten möglich rein dargestellte Alkohol durch die von ihm angewandten Mittel zum Gefrieren gebracht werden könne.

2. Dafs ein solcher Alkohol wenigstens zwei fremdartige, sehr flüchtige, Stoffe enthalte, die man bis jetzt nur durch das Gefrieren daraus absondern kann.

3. Dafs eben von diesen Stoffen der Alkohol seinen eigenthümlichen Geruch besitze, und dieser angenehm oder unangenehm sey, je nachdem der eine oder andere jener Stoffe vorwaltet.

Der Vfr. bemerkt noch, dafs er diese Versuche im Herbste 1812. wieder aufgenommen und sich besonders bemüht habe, die Veränderungen kennen zu lernen, die jene fremdartige Stoffe durch gegenwirkende Mittel erleiden. Die Schwierigkeit, sich eine hinreichende Menge davon zu verschaffen sey nicht die geringste der dabei angetroffenen Schwierigkeiten gewesen. Obwohl diese Versuche noch nicht geendigt seyen, so hätten die Ergebnisse von einigen derselben ihn doch bereits auf den Weg zu wichtigen Entdeckungen über die Branntwein-Destillirkunst (l'art du distillateur) geführt.

Ueber die Veränderung der Kleesäure durch Behandlung mit Weingeistalkohol, und über eine besondere, merkwürdige dreifache Verbindung von Kleesäure, Alkohol und Ammoniak.

Von
J. C. D. BAUHOF in Aarau.

Das Verhalten der Kleesäure zum Alkohol scheint bisher noch nicht genau untersucht worden zu seyn. Alle bekannten Erfahrungen darüber sagten nur, dafs die Kleesäure für sich mit Alkohol in keine chemische Verbindung eingehe, und nur dann mit demselben eine ätherartige Flüssigkeit bilde, wenn der Mischung etwas Schwefelsäure zugesetzt worden. Ein gleiches Verhalten würde der Weinsteinsäure zugeschrieben; — von dieser ist jedoch die Erfahrung bekannt, dafs sie durch Behandlung mit Alkohol, ohne gerade ein ätherartiges Erzeugnifs zu bilden, dennoch eine merkwürdige Veränderung erleidet und in eine unkrystallisirbare, schleimige Masse verwandelt wird, welche gröfstentheils ihre sauren Eigenschaften verloren hat, und eine besondere Verbindung der Weinsteinsäure mit Alkohol zu seyn scheint. Diese von *Winterl*, *Thenard*, *Gehlen* etc. gemachte Beobachtung wurde neuerdings von *Trommsdorf* bestätigt, mit der be-

sondern Bemerkung, daſs diese Verbindung aus Weinsteinsäure und Alkohol durch Wasser wieder zersetzt wird, und dadurch die Säure wieder unverändert in Krystallen ausgeschieden werden kann.

Diese bekannten Erfahrungen mit der Weinsteinsäure veranlaſsten mich, vergleichende Versuche mit der *Kleesäure*, in Hinsicht ihres Verhaltens zum Alkohol, anzustellen, und der Erfolg derselben scheint mir zur öffentlichen Bekanntmachung geeignet, da er einige neue, bisher unbekannte Erfahrungen enthält. — Ich bediente mich bei diesen Versuchen einer reinen krystallisirten Kleesäure, welche aus Sauerkleesalz durch Behandlung mit Bleizucker etc. erhalten war, und eines Alkohols, welcher ohne fremde Zusätze, bloſs durch wiederholtes Abziehen französischen Weingeistes auf 96° nach *Richter's* Aräometer gebracht, also nicht ganz vollkommen wasserfrei war.

Wird die krystallisirte Kleesäure in einer hinlänglichen Menge Alkohol aufgelöset, (auf 1 Theil Kleesäure wenigstens 8 bis 10 Theile Alkohol) die Auflösung mehrere Tage einer gelinden Wärme ausgesetzt, und alsdann der Alkohol zu *wiederholtenmalen* darüber in einer Retorte abgezogen, so daſs jedesmal der übergegangene Alkohol auf den, noch etwas flüssigen Rückstand in der Retorte zurückgegossen, und von neuem abdestillirt wird, so verliert endlich nach der 5ten oder 6ten oder noch öfteren Wiederholung die zurückbleibende Flüssigkeit in der Retorte ihre Eigenschaft zu krystallisiren, und wird in eine *ölichte Flüssigkeit* verwandelt, welche bei fortgesetzter Destillation, nachdem eine andere Vorlage angebracht worden, endlich ganz

in ölichten Streifen übergeht, ohne den geringsten Rückstand in der Retorte zu hinterlassen.

Dieses ölartige Erzeugniss, das eine eigene Verbindung der Kleesäure mit Alkohol zu seyn scheint, hat folgende Eigenschaften: die Farbe desselben ist bräunlichgelb; der Geruch hat einige Aehnlichkeit mit dem eigenthümlichen Geruch des Weinöls (Oleum Vini) und dem Fuselöl des Getreidebranntweins; — der Geschmack ist äusserst eckelhaft, bitterlich, gleichsam metallisch zusammenziehend; es ist schwerer als Wasser, und fällt in demselben als Oeltropfen zu Boden, wird aber durch Schütteln zum Theil davon aufgelöst; gewöhnlich reagirt es noch etwas schwach sauer, indem es das Lakmuspapier röthet, — diese freie Säure kann ihm aber gänzlich benommen werden, wenn es eine Zeitlang mit kohlensaurem Kalke geschüttelt wird; — hingegen wird es zersetzt durch Kalkwasser und es fällt kleesaurer Kalk zu Boden. — Im Alkohol ist es leicht auflöslich, daher auch der bei der Destillation zuletzt übergehende Alkohol einen beträchtlichen Theil dieses Oels in sich enthält, mit etwas freier Säure, welche ihm durch kohlensauren Kalk ebenfalls kann benommen werden. Wird dieses Oel mit Wasser in einer Retorte erhitzt, so wird dasselbe fast gänzlich zersetzt, es geht ein säuerliches Wasser in die Vorlage über, und in der Retorte bleibt eine *stark sauerschmeckende* Flüssigkeit, welche beim Erkalten wieder als hergestellte Kleesäure in Krystallen anschiesst. —

Ein besonders merkwürdiges Verhalten zeigt aber dieses Oel mit Ammoniak. Wird nämlich ätzendes flüssiges Ammoniak darauf gegossen, so

bildet sich augenblicklich nach der Vermischung ein beträchtlicher weifser Niederschlag; — die nämliche Erscheinung erfolgt mit der Auflösung dieses Oels im Alkohol, nur mit dem Unterschiede, dafs nach dem Zugiefsen des Ammoniaks die Flüssigkeit nicht augenblicklich, sondern erst nach einigen Secunden getrübt wird, und den erwähnten Niederschlag bildet. Dieser Niederschlag stellt eine neue Verbindung mit besondern Eigenschaften dar. Er ist weder in kaltem, noch in kochendem Wasser auflöslich, und bildet im ausgesüfsten, trockenen Zustande ein weifses, lockeres, sehr zart anzufühlendes Pulver, ohne allen Geschmack oder Geruch; auf glühenden Kohlen, oder auf einer erhitzten Eisenplatte verflüchtigt sich dasselbe gänzlich in einem weifsen Rauche. Wird dasselbe in einer kleinen Retorte mit angebrachter Vorlage für sich gradweise erhitzt, so steigt der gröfste Theil davon in weifsen Dämpfen auf, und sublimirt sich unverändert in der Wölbung und dem Halse der Retorte; — (ein kleiner Theil schien jedoch bei verstärktem Feuer zersetzt zu werden, und es gingen in die Vorlage einige Tropfen einer gelblichen Flüssigkeit über, welche aus wässerigen Alkohol und Ammoniak mit etwas brenzlichtem Oele bestand —) dieser Niederschlag ist unauflöslich im Alkohol; — Salpetersäure äufsert auch selbst in der Hitze keine Wirkung darauf; — von Salzsäure wird er in der Kälte nicht, — wohl aber *kochend* aufgelöset; in concentrirter Schwefelsäure löst er sich durch Hülfe der Wärme leicht auf, jedoch ohne dieselbe zu bräunen; die Auflösung ist weifs und ungefärbt, und giebt bei Sättigung mit Kali keinen Niederschlag. — Eine Auflösung von kohlensaurem Kali

oder Natron mit diesem Pulver gekocht, zeigt keine Wirkung darauf, auch entwickelt sich keine Spur von Ammoniak. Aetzende Kalilauge hingegen löset in der Siedhitze einen geringen Antheil davon auf, es entwickelt sich Ammoniak; und wird die Mischung in einer Retorte destillirt, so geht eine wässerige Flüssigkeit über, welche etwas Ammoniak und Alkohol enthält; die in der Retorte zurückgebliebene Lauge mit Salzsäure gesättigt, giebt mit salzsaurem Kalke einen starken Niederschlag von kleesaurer Kalkerde.

Aus diesen Erfahrungen ergeben sich nachstehende Folgerungen:

Weingeist bildet mit Kleesäure durch längeres Einwirken in höherer Temperatur eine eigene, neutrale, nicht mehr sauer reagirende Verbindung von ätherisch-ölichter Beschaffenheit, welche durch Wasser in der Wärme wieder zersetzt, und in ihre beiden nähern Bestandtheile zerlegt wird *).

Dieses ätherisch-öliche Erzeugnifs geht mit ätzendem Ammoniak eine innige dreifache Verbindung ein, welche aus Kleesäure, Alkohol und Ammoniak besteht, und ein weifses, unschmackhaftes Pulver von den oben bemerkten besondern Eigenschaften darstellt.

*) Das sogenannte Fuselöl des Getreidebranntweins scheint mir eine ähnliche Verbindung einer Säure mit Weingeist zu seyn; — auch dieses ist zersetzbar durch Wasser, und ein Fuselbranntwein kann durch mehrmaliges Destilliren mit Wasser fast ganz von seinem eigenthümlichen Geschmack befreit werden; der Rückstand wird immer etwas sauer reagiren.

Ueber das respective Verhältnifs des Jodins und Chlorins zum positiven Pol der Voltaischen Säule.

Von

STEFFENS.

Es scheint mir für eine zukünftige Theorie der Chemie von grofsem Interesse zu seyn, das Verhältnifs nahe verwandter oder solcher Substanzen, die aus allen ihren sonstigen Verbindungen durch die Voltaische Säule getrennt und von irgend einem Pol angezogen werden, auch unter sich gegen diesen nämlichen Pol auszumitteln und zu bestimmen. Versuche der Art sind, soviel mir bekannt geworden, noch gar nicht angestellt, auch sind sie mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft. Ich glaube daher, dafs ein Verfahren, durch welches es mir gelang dieses respective Verhältnifs auf eine unzweifelbare und völlig entscheidende Weise für zwei Substanzen zu bestimmen, die durch ihre Aehnlichkeit, ihre Verschiedenheit und die Stelle, die sie in der heutigen Chemie einnehmen, gleich merkwürdig sind, der Bekanntmachung wohl werth seyn möchte.

In einem Glase mit destillirtem Wasser war jodinsaures Natrum praecipitirt. Ich zersetzte dieses Salz zur Hälfte durch Schwefelsäure und das

Glas, worin sich also schwefelsaures und jodinsaures Natron befand, ward mit dem negativen Pol der Säure in Verbindung gebracht. Ein Glas mit reinem destillirten Wasser war mit dem positiven Pol verbunden und ein drittes, das eine concentrirte Auflösung von salzsaurem Baryt enthielt, vermittelte die Verbindung beider Gläser. Die Schwefel- und Jodinsäure wurden von dem positven Pol der Säule angezogen, die erstere, indem sie sich im Durchgange durch das mittlere Glas mit dem Baryt verband, trennte die Salzsäure von ihrer Verbindung, diese in Chlorin, wie die Jodinsäure in Jodin verwandelt, wurden nun beide von dem nämlichen Pol angezogen und es ward möglich das respective Verhältnifs der anziehenden Kraft des Pols gegen diese Substanzen zu bestimmen. Die Gläser blieben vier und zwanzig Stunden lang mit der Säule in Verbindung. Die Salze waren vollsändig zerlegt. Das Barytwasser entdeckte keine Spur freier Schwefelsäure in irgend einem Glase; aber alles Jodin hatte sich, im Wasser aufgelöst, in das mittlere, alles Chlorin in dem mit dem positiven Pol verbundene Glas versammelt. Dafs das letztere Glas keine Spur von Jodin enthielt war klar; denn die Auflösung des Chlorins war vollkommen wasserhell, die des Jodins in dem mittleren Glase tief gelb gefärbt, man unterschied den zwar nahe verwandten, aber dennoch leicht zu unterscheidenden Geruch beider Substanzen auf das deutlichste, und das Ammoniak, welches, wie Professor *Fischer* gefunden hat, die durch das salpetersaure Silber entstandene Trübung des Chlorins gänzlich aufhebt, ohne einen ähnlichen Einflufs auf das Jodin unter den nämlichen Umständen zu haben, überzeugte

mich vollkommen, dafs nur Chlorin ohne irgend eine Spur von Jodin von dem positiven Pol angezogen war.

Wenn wir, wie billig, die durch den + Pol angezogenen Substanzen mit — G bezeichnen, so erscheint also das Jodin, welches in allen sonstigen Verhältnissen als — G hervortritt, gegen das Chlorin als + G *). Ich brauche nicht darauf aufmerksam zu machen, wie wichtig es seyn würde, wenn es möglich wäre electrisch-chemische Tabellen, den blofs electrischen ähnlich zu entwerfen, die in der noch immer dunkeln Lehre der Verwandtschaften ohne allen Zweifel wichtige Aufschlüsse veranlassen würden.

*) In dieser Beziehung schlug ich (B. XI. S. 74.) den Namen *Antalogen* vor, wenn jemand nämlich, gemäfs den älteren Grundsätzen über Nomenclatur nicht lieben sollte die Namen herzunehmen von der Farbe (welche nach *Configliachi's* neuen Untersuchungen über Verdampfung des Jodins in der Luftleere dem Jodindampf an sich gar nicht zukommt). Doch mufs ich bitten hiemit die Anmerkung B. 14. S. 79. und 80. zu vergleichen. *d. H.*

Vermischte Bemerkungen.

Vom

Medicinalrathe Dr. GÜNTHER zu Deuz bei Köln.

I. Durch die Mittheilung der Beobachtung der tödtlichen Vergiftung der Mifs M. P. durch *Kleesäure*, im 2. Hefte des 17. Bandes dieses Journals, und im Septbr. Stück des vergangenen Jahrs des *Hufeland*'schen Journ. für pract. A. K. aus dem medical Repertory 1814. veranlafst, stellte ich einen solchen Versuch mit einem jungen Hunde, von etwa 3 Wochen, von der Raçe der Hühnerhunde, an, dem ich 4 Skrupel dieser Säure in Wasser aufgelöst, beibrachte, ohne dafs das Thier starb, wohl aber zeigte es, nach etwa 10 Minuten, nachdem die Säure verschluckt war, Symtome heftiger Schmerzen, die aber nach etwa einer halben Stunde wieder, dem Anschein nach, verschwanden, und sich mit Erbrechen endigten. Wenn gleich hier der Tod nicht erfolgte, so zeugt doch auch dieser Versuch von heftiger Einwirkung dieser Säure auf den thierischen Organismus. Vielleicht war die Dosis nicht hinreichend. Ich bin Willens, den Versuch mit gröfserer Quantität nächstens zu wiederholen.

II. Nach meinen vielfältig zeither angestellten Versuchen, zur Prüfung des Gehalts *arsenikhaltiger*

Flüssigkeiten, ergiebt sich, für mich wenigstens, das unbezweifelte Endresultat, dafs das zeither zur Sprache gekommene *salpetersaure Silber*, zwar allerdings als ein sehr empfindliches Reagens auf Arsenik, in gerichtlichen Fällen, *mit* anwendbar sey, dafs es aber in jeder Hinsicht, besonders da, wo man aus thierischen Stoffen, was doch hier der häufigste Fall ist, den Arsenik darstellen, und reduciren soll, dem *Schwefelwasserstoffwasser* nachstehen müsse, und dafs dieses letztere fortdauernd den Vorzug verdiene, abgerechnet, dafs nach *Marcet's* neuerer Bemerkung einige phosphorsaure Salze mit dem salpetersauren Silber, ähnliche Präcipitate hervorbringen (Medical-chirurg. Transact. Vol. VI.).

Den Vorzug des *Schwefelwasserstoffwassers* in diesem Falle bemerkte ich noch neulichst auffallend bei der Obduction einer schon 18 Tage begrabenen, alten Frau, welche an einer Vergiftung durch Arsenik gestorben zu seyn, in Verdacht kam. Nach meinen Versuchen zeigte sich bei einer Auflösung von $\frac{1}{4}$ Gran weifsen Arseniks (arsenige Säure) in einer Unze destillirten Wassers, (die also $\frac{1}{1920}$ Arsenikgehalt hatte) nach der bekannten Methode mit salpetersaurem Silber, hierbei verfahren, ein hellblauer, ins gelblich-weifse schielender Niederschlag, der erst *bei einem nochmaligen Zusatze von $\frac{1}{4}$ Gran Arseniks deutlich* wurde. Die gewöhnliche Angabe von der so überaus grofsen Empfindlichkeit jenes Reagens auf Arsenik scheint mir durchaus übertrieben.

III. Auf einem Gehöfte in der hiesigen Nachbarschaft befindet sich ein Ziegenbock mit zwei Zizen an den Seiten des Hodensacks, aus denen

er, so wie der vor etwa 4 Monaten abgeschlachtete Bock, der ihn erzeugt hatte, und der die nämlichen Organe besafs, Milch, und zwar in ziemlicher Quantität, gibt, und hierin also auch rücksichtlich seiner Abstammung, ganz mit dem bekannten aristotelischen Bocke übereinstimmt. Ich werde diese Milch nächstens einer Analyse unterwerfen.

Vermischte Bemerkungen.

Von

W. A. LAMPADIUS.

I.

Etwas über die neuern Versuche mit Blasemaschinen.

Newmanns Verbesserung der Blasemaschinen für kleine Schmelzversuche, so wie *Clarke's* Anwendung derselben zu der Schmelzung mit Knallluft, mufsten allerdings allgemeines Interesse bei dem naturforschenden Publicum erregen. Da ich mich bei der Bearbeitung der Mineralchemie häufig mit dergleichen Schmelzversuchen beschäftige; so suchte ich auch sogleich von dieser Entdeckung Gebrauch zu machen. Ich fand indessen, dafs es nicht einmal nöthig sey, gefahrvoll die beiden Gasarten in Verbindung anzuwenden. Zu den Schmelzungen mit Sauerstoffgas dient mir immer noch der in meinem Handbuche zur chemischen Kenntnifs der Mineralkörper, Freiberg 1801. beschriebene einfache Apparat, und zu gewöhnlichen Löthrohrversuchen gebrauche ich ein 10. Leipz. Cub. Fufs fassendes blechernes Gasreservoir, von der Art der englischen Gasometer bei der Gasbeleuchtung gebräuchlich. Ist dieser durch Aufziehen mit atmosphärischer Luft gefüllt, so lasse ich nach Belieben Luft durch einen beweglichen Schlauch, welcher am Ende eine Löthrohrspitze hat, ab.

Um nur zuerst zu sehen, was zwei auf der Kohle auftreffende Ströme von Sauer- und Wasserstoffgas bewirkten, entwickelte ich auf die gewöhnliche Art durch meinen Apparat Sauerstoffgas und liefs es auf die Kohle strömen. Zuvor hatte ich eine grofse Rindsblase mit Wasserstoffgas gefüllt, und prefste aus dieser durch eine Löthrohrspitze das Gas auf die Kohle in den Sauerstoffgasstrom. Die Wirkung war heftig, und da wo der Wasserstoffgasstrom auftraf, entstand blendende höchste Hitze, in welcher der Bergkrystall alsbald zu einem klaren Glase schmolz.

Noch wirksamer als reines Hydrogengas fand ich das gekohlte Wasserstoffgas der Steinkohlen. Ich füllte mein Gasreservoir mit 8 Cubikfufs dieses Gases und beschwerte den innern beweglichen Cylinder mit 50 Pfund Gewicht, liefs darauf mittelst geöffneten Hahns nach Belieben von dem Gase auf die durch Sauerstoffgas schon glühende Kohlengrube treten. Die Wirkung war aufserordentlich. Kieselerde, Thonerde, Beryll und Zirkonerde schmolzen wie Wachs zu Glasperlen. Die alkalischen Erden schmolzen, drangen, wie ich schon in meinen Sammlungen chemischer Abhandlungen 3r Bd. 1798. bewiesen habe, in die Kohle ein, reducirten sich und verbrannten dann augenblicklich unter mannichfaltigen Farbenerscheinungen wonach sie wieder als Erdenrauch in die Höhe stiegen.

Ich bin daher sehr zufrieden, mich überzeugt zu haben, dafs es der gemeinschaftlichen Comprimirung beider Gasarten nicht bedarf um diesen Hitzegrad zu erzeugen. Ich stehe jetzt im Begriff, auf unsern Hütten versuchen zu lassen, wie sich

in Gebläseöfen die Hitze verstärkt, wenn man zugleich Steinkohlengas mit einströmen läfst. Ich glaube, dafs es bei den kleinen Blaserohrversuchen nicht allein die Vermehrung des Feuerquantums ist, welche das bessere Schmelzen bewirkt, sondern dafs zugleich darauf zu rechnen ist, dafs unter diesen Umständen der Sauerstoffgasstrom nun gerade *auf* den incombustiblen Körper, ohne ihn kalt zu blasen, geführt werden kann, da man ihn sonst *unter* oder *neben* ihn leiten mufs um ihn nicht abzukühlen. Uebrigens scheint auch diese neue Erfahrung es zu bestätigen, dafs da wo + und — Electricität zusammentreffen, starkes in einander Dringen und Hitze entsteht. Ich werde hierüber nächstens in meinem unter der Feder befindlichen Grundrisse der Electrochemie mehr sagen.

II.

Die angekündigte völlige Zerlegung von Salzsäure gelingt mir fortdauernd so gut, dafs sich keine Spur in dem Sperrungswasser mehr vorfindet. Wer sich an meinen Windofen bemühen will, wird daselbst die Chlorine verschwinden sehen.

III.

Ein neues mir durch den Hrn. G. F. Rath *Blöde* in Dresden mitgetheiltes graues pechsteinartiges Fossil, Thon- und Kieselerde im zweifachen Verhältnisse führend, enthält 25 p. C. Kali. Es ist ungemein schmelzbar. Ich habe es *Fluolith* genannt.

Notizen.

Vom
Prof. Leopold GMELIN.

Sichere Methode, die Schwarzkohle von der Braunkohle vor dem Löthrohre zu unterscheiden.

Man verwandle ein kleines Stück der zu untersuchenden Steinkohle, welches man zwischen der Zange hält, durch das Löthrohr in eine glühende Kohle, entferne nun die Kohle und das Löthrohr vom Lichte, und blase sogleich die kalte Luft auf das glühende Stück. War dasselbe Schwarzkohle, so verlischt es augenblicklich; dagegen brennt die Braunkohle fort, bis sie in Asche verwandelt ist.

Bereitung des hydrothionsauren Gases aus Schwefelmangan.

Man glühe Braunstein, der zur Bereitung des Sauerstoffgases gedient hat, mit ungefähr $\frac{1}{4}$ Schwefel und $\frac{1}{6}$ Kohle festgestampft in einem verschlossenen Tiegel. Auf diese Weise erhält man eine grünlichbraune Masse, welche zwar noch viel Braunstein enthält, aber mit Säuren rasch hydrothionsaures Gas entwickelt. Die Entwicklung erfolgt bei weitem rascher, als aus dem Schwefeleisen, daher die Säure nur allmälig zugegossen werden darf. Gelegenheitlich erhält der Chemiker schwefelsaures oder salzsaures Manganoxydul, welches vollkommen kupferfrei ist, und vom Eisengehalt durch Kochen

mit Salpetersäure und dann mit etwas kohlensaurem Manganoxydul befreit werden kann.

Schwefelblausaures Kali als Reagens auf Eisen.

Zwar ist dasselbe nicht ganz so empfindlich, wie das blausaure Eisenoxydulkali, hat aber vor demselben bei der Untersuchung eisenhaltiger Säuren den Vorzug der Sicherheit, da die Säuren mit letzterem Reagens, wenn es auch rein ist, sobald sie lufthaltig sind, einen bläulichen Niederschlag bilden, ohne doch Eisen zu enthalten. Beim schwefelblausauren Kali ist eine Täuschung nicht so leicht möglich, und eine röthliche Farbe zeigt sicher den Eisengehalt an. Daſs dieses Salz bloſs die Eisenoxydsalze röthe, nicht die Eisenoxydulsalze, ist bekannt.

Eine Art, wie man dieses Salz gelegenheitlich erhalten kann, und die ich fand, ehe mir noch *Parrot's* Untersuchungen bekannt waren, ist folgende: wenn man durch Glühen der Pottasche mit gleichviel thierischen Theilen, Auslaugen der Masse, Vermischen der Lauge mit Eisenvitriolauflösung, und hinterher mit Schwefelsäure Berlinerblau dargestellt hat, so enthält die überstehende Flüssigkeit auſser andern Salzen auch schwefelblausaures Eisenoxydul und Oxyd, ist daher meistens schon etwas röthlich gefärbt. Wird diese Flüssigkeit abgedampft, wobei sie sich immer entfärbt, vielleicht weil alles Eisenoxyd durch etwas sich zersetzende Schwefelblausäure in Oxydul verwandelt wird, so krystallisirt das meiste schwefelsaure Kali heraus. Man setze zu der übrigen Flüssigkeit in der Hitze so lange kohlensaures Kali, als noch Ammoniak

entweicht, und filtrire nach längerem Kochen, wodurch die Verbindung zwischen Eisenoxydul und Ammoniak zerstört wird, so erhält man ein unreines schwefelblausaures Kali; welches schon als Reagens auf Eisen angewandt werden kann. Um das reine Salz zu erhalten, ist jetzt *Parrot's* Verfahren nöthig, d. h. Fällung mit Kupfervitriol und Eisenvitriol, und Zersetzung des ausgewaschenen schwefelblausauren Kupferoxyduls (Schwefelcyankupfers im Minimum?) durch wäſsriges Kali.

Physikalische und chemische Verhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom 13. Julius 1816. bis zum 16. April 1817.

I. Die Herrn Professoren *Hausmann* und *Stromeyer* theilten am 15. Julius eine Arbeit über zwei Metallkörper mit, wovon im 126. Stück der Göttingischen gelehrten Anzeigen Nachricht gegeben wird. Der eine dieser Metallkörper ist ein neues Erz, welches der Herr Prof. *Hausmann* unter den mineralogischen Schätzen der Aschischen Schenkungen im hiesigen academischen Museum fand. Schon das Aeufsere des Fossils gab zu erkennen, dafs es von den bisher bekannten Erzen wesentlich verschieden seyn müsse; welches denn auch durch eine von dem Hrn. Prof. *Stromeyer* damit vorgenommene Analyse vollkommen bestätigt wurde. Das Erz hat eine Mittelfarbe zwischen dem dunkelsten Bleigrau und Eisenschwarz mit einem leisen Anstrich von Kupferroth. Es hat vollkommen muschlichen Bruch und einen starken metallischen Glanz. Es ist milde und sein specifisches Gewicht beträgt nach der Wägung des Hrn. Prof. *Stromeyer* 6,255.

Hundert Gewichtstheile dieses neuen Erzes, welche von allem sichtbar eingesprengtem Kupferkiese möglichst befreit worden waren, lieferten bei ihrer Zerlegung:

Silber	52,2722
Kupfer	30,4787
Eisen	0,3331
Schwefel	15,7824
	98,8664
Verlust	1,1336

Dem zufolge ist dieses Erz in hundert Theilen zusammengesetzt aus:

Silber	52,871
Kupfer	30,828
Eisen	0,338
Schwefel	15,963
	100,000

Die aufgefundene Menge Schwefel entspricht genau den Capacitäten dieser Metalle für den Schwefel, und es erhellet mithin aus dieser Untersuchung, dafs dieses Erz eine Verbindung von Schwefel-Kupfer mit Schwefel-Silber ist, worin diese beiden Metalle genau mit derselben Menge Schwefel verbunden vorkommen, eine Verbindung welche bis dahin in der Natur noch nicht aufgefunden worden ist. Hiernach die Mischung dieses Erzes berechnet, besteht dasselbe aus:

Schwefel-Silber	60,646
Schwefel-Kupfer	38,654
Schwefel-Eisen	0,700
	100,000

Mit diesem Resultate stimmt auch das aufgefundene specifische Gewicht sehr gut überein. Der kleine Gehalt von Schwefel-Eisen rührt ohne Zweifel von etwas eingesprengtem Kupferkiese her,

und gehört nicht zur Mischung dieses Erzes, da indessen das Bestandtheil-Verhältnifs des Kupferkieses noch nicht gehörig ausgemittelt worden ist, so nahm der Herr Prof. *Stromeyer* Anstand nach der aufgefundenen Eisenmenge den Kupferkies-Antheil zu berechnen.

In Gemäfsheit dieser Bestandtheile schlägt der Herr Prof. *Hausmann* zur Bezeichnung des Erzes den Namen *Silberkupferglanz* vor. Nach seiner Methode dürfte es die zweckmäfsigste Stelle als erste Formation der Substanz des *Kupferglanzes* finden. Der Geburtsort dieses ausgezeichneten Erzes ist der an merkwürdigen metallischen Fossilien so reiche *Schlangenberg* in Sibirien, wo es in einem splittrigen Hornstein mit Kupferkies und Buntkupfererz einbricht.

Die andere von den Hrn. Professoren *Hausmann* und *Stromeyer* der Königl. Societät vorgelegte neue Mineralsubstanz ist ein erdartiges Fossil, welches schon vor längerer Zeit bei Gräfenthal im Salfeldischen entdeckt, und denselben kürzlich von dem Hrn. Oberbergrathe *Riemann* und dem Hrn. Geheimen Conferenzrathe *Roepert* zu Coburg zur Untersuchung mitgetheilt worden ist. Das Fossil hat äufserlich weit mehr das Ansehen eines Kupfersalzes als eines erdartigen Körpers, daher auch zur Bezeichnung desselben von dem Hrn. Prof. *Stromeyer* die Benennung *Allophan* in Vorschlag gebracht worden. Aeufserlich zeichnet es sich durch eine blafs Himmelblaue in das Spangrüne übergehende Farbe, durch muschlichen Bruch, einen zum Wachsartigen sich hinneigenden Glasglanze, durch Halbdurchsichtigkeit, geringe Härte und Schwere

aus, indem das specifische Gewicht desselben nur 1,852 bis 1,889 beträgt. Es kommt zum Theil in getropfter äuſserer Gestalt, zum Theil derb oder eingesprengt, in einem eisenschüssigen, mergelartigen Gesteine vor, welches nach der vom Hrn. Oberbergrathe *Riemann* erhaltenen Notiz eine Einlagerung im Uebergangsgebirge bildet.

Nach der von Hrn. Prof. *Stromeyer* damit vorgenommenen chemischen Zergliederung ist dasselbe in hundert Theilen, nach einem Mittel dreier nur wenig von einander abweichender Analysen, zusammengesetzt aus:

Alaunerde	32,202
Kieselerde	21,922
Kalk	0,730
Schwefelsaurem Kalk	0,517
Kohlensaurem Kupferoxyd . .	3,058
Eisenoxydhydrat	0,270
Wasser	41,301
	100,000

Da die Eigenschaft dieses Fossils mit Säuren so leicht zu gelatinisiren und sich selbst fast vollständig in ihnen aufzulösen auf einen Kali- oder Natrongehalt in demselben schlieſsen lieſs, so ist dasselbe mehrere Mahl darauf geprüft worden, ohne daſs indessen die geringste Anzeige davon aufgefunden werden konnte. Der Allophan gewährt also ein neues Beispiel, daſs die Kieselerde auch ohne Mitwirkung des Kalis oder Natrons sich in Säuren aufzulösen vermag, sobald sie sich nur in einem nicht zu verdichteten Zustande befindet.

Dem kohlensaurem Kupferoxyde, welches ohne Zweifel in diesem Fossile als Kupferlasur vor-

kömmt, verdankt dasselbe sowohl seine blaue Farbe, als auch seine täuschende Aehnlichkeit mit Kupfervitriol. Obgleich die in demselben enthaltene Menge schwefelsaurer Kalk nur sehr gering ist, so scheint sie doch der Mischung desselben anzugehören, indem in dem Muttergestein keine namhafte Menge dieses Salzes angetroffen wird.

Was die Einordnung dieses Körpers in das Mineralsystem betrifft, so dürfte es wohl die passendste Stelle in der Familie der zeolithartigen Fossilien finden, und dem Hauyn zunächst aufgeführt werden können, dem es in manchem Betracht dem Aeufsern und Chemischen nach, verwandt sich zeigt.

II. Die Königl. Societät zu Göttingen erhielt, wie im 197. St. der. G. gel. Anz. angeführt wird, vom Herrn *Sowerby* in London ein Prachtstück des erst vor einigen Jahren zu Nutfield in der Grafschaft Surry in England entdeckten Baryts, wovon derselbe auch bereits in Nr. XLV. seiner British Mineralogy eine Beschreibung und Abbildung gegeben hat. Von diesem sowohl durch seine weingelbe Farbe und die Gröfse seiner Krystalle, als auch noch mehr durch sein Vorkommen im Walkerthon ausgezeichneten natürlichen schwefelsauren Baryt, übergab der Königl. Societät Hr. Prof. *Stromeyer* am 18. November eine chemische Analyse.

Aus derselben ergiebt sich, dafs dieser Baryt durchaus frei von einer Beimischung von schwefelsaurem Strontian und schwefelsaurem Kalke ist, und aufser etwas Decrepitationswasser und einer höchst unbedeutenden und gleichfalls blofs zufällig darin vorkommenden Menge Eisenoxydhydrat nur noch eine Spur einer färbenden, schon beim leichten Erhitzen

zerstörbaren, oder sich verflüchtigenden, Substanz enthält, welche ihm die weingelbe Farbe ertheilt, deren nähere chemische Natur aber wegen der äusserst geringen Menge, in welcher sie dem Baryt, höchst wahrscheinlich nur mechanisch, beigemengt ist, nicht näher bestimmt werden konnte.

In 100 Theilen dieses Baryts sind zufolge dieser Untersuchung enthalten:

Baryt	65,807
Schwefelsäure	33,874
Eisenoxydhydrat	0,051
Färbende Substanz nebst Wasser	0,053
	99,785
Verlust	0,215
	100,000

In derselben Abhandlung theilte Herr Professor *Stromeyer* ferner der Königl. Societät auch eine chemische Analyse des erst kürzlich zu Dornburg bei Jena entdeckten faserigen Cölestins mit. Die Entdeckung dieses Minerals gewährt ein um so gröſseres Interesse, weil diese Abänderung des Cölestins bis jetzt in Deutschland noch nicht gefunden worden war, und dieselbe überhaupt weit seltener als die blätterige und strahlige Abänderung dieses Fossils vorzukommen scheint. Wir verdanken dieselbe mit vorzüglichst dem um das Studium und die Beförderung der Mineralogie so sehr verdienten Hrn. Bergrath *Lenz* zu Jena, durch dessen Güte auch der Herr Prof. *Stromeyer* ein Exemplar davon für diese Untersuchung erhielt.

Dieser faserige Cölestin gleicht in Hinsicht der Schönheit seiner blauen Farbe, so wie auch in

Hinsicht der Länge und Feinheit der Fasern auf das täuschendste dem von Frankstown in Pensilvanien, und soll auch wie dieser nach den vom Hrn. Bergrath *Lenz* darüber mitgetheilten Nachrichten unter denselben Lagerungsverhältnissen vorkommen. Das specifische Gewicht desselben ist bei 14° C. und 0m,748 Barometerstand = 3,9536. Die schöne blaue Farbe verdankt auch dieser Cölestin, wie der von Münder, der Beimischung einer bituminösen Substanz, welche allem Anschein nach nur mechanisch mit dem schwefelsauren Strontian verbunden ist. Schwefelsaurer Baryt und höchst wahrscheinlich auch schwefelsaurer Kalk kommen nicht darin vor, und die geringe daraus erhaltene Menge von Kalk und Eisenoxydhydrat gehören sicher dem mergelartigen Gestein an, worin er bricht, und welches ihn nicht selten in kaum wahrnehmbaren Adern durchsetzt. Uebrigens stimmt das aufgefundene Mischungsverhältniſs des Strontians und der Schwefelsäure in demselben aufs beste mit der von dem Verfasser unlängst für die künstliche Verbindung dieser Substanzen festgesetzten Sättigungscapacität überein. 100 Theile dieses faserigen Cölestins von Dornburg bei Jena fanden sich nämlich zusammengesetzt, aus:

Strontian	56,393
Schwefelsäure	42,949
Kalk	0,057
Eisenoxyd	0,027
Thon	0,051
Bituminöser Substanz nebst Wasser	0,105
	99,582
Verlust	0,418
	100,000

Zum Beschlufs legte der Herr Prof. *Stromeyer* auch noch die Resultate seiner Untersuchung des so genannten Vulpinits von Vulpino unweit Bergamo in der Lombardey vor. Auf dieses Mineral, welches in Ober-Italien unter dem Namen Marmo bardiglio di Bergamo bekannt ist, und daselbst häufigst zu Tischblättern und Einfassungen für Kamine benutzt wird, sind die Naturforscher zuerst durch *Fleuriau de Bellevue* aufmerksam gemacht worden. Dieser bemerkte zuerst seine wesentliche Verschiedenheit vom wirklichen Marmor, und theilte davon im Journal de Physique eine Nachricht mit, worin er es unter dem Namen Pierre de Vulpino beschrieb. Seitdem ist es von mehreren Mineralogen als ein eigenthümliches Mineral betrachtet und mit dem Namen Vulpinit belegt worden. Allein schon *Haüy* erkannte seine Uebereinstimmung mit dem Anhydrit, und hat es auch in seinen spätern mineralogischen Schriften unter dem Namen Cháux anhydro-sulfatée quarzifère als eine besondere Abänderung dieses Minerals aufgeführt, weil es zufolge einer Analyse *Vauquelin's* 8 Procent Kieselerde enthalten soll. Aus der vorliegenden Analyse dieses Minerals erhellt indessen, dafs dasselbe in seiner Mischung von andern Anhydriten nicht wesentlich verschieden ist, und dafs das von Hrn. *Vauquelin* analysirte Exemplar nur zufällig eine so bedeutende Menge Quarz eingemengt enthalten haben mufs.

Der Gehalt eines fein-schuppigen Vulpinits betrug nämlich nach der Untersuchung des Hrn. Prof. *Stromeyer* in 100 Theilen:

Kalk	41,710
Schwefelsäure	57,966
Eingemengter Quarz	0,090
Wasser	0,072
	99,838
Verlust .	0,162
	100,000

Und des eines grob-schuppigen Vulpinits, welcher ihm vom Hrn. Prof. *Pfaff* zu Kiel gütigst mitgetheilt worden war:

Kalk	41,398
Schwefelsäure	56,641
Eingemengter Quarz	0,260
Eisenoxyd	0,033
Wasser	0,957
	99,289
Verlust .	0,711
	100,000

III. In der Versammlung am 23. November las Herr Prof. *Stromeyer* eine Notiz über das Vorkommen des Kobalts in dem Meteoreisen vor, wovon im 205. St. der Göttingischen gel. Anz. Nachricht gegeben wird. Schon mehrere Naturforscher haben gemuthmaſst, daſs auch dieses Metall einen Bestandtheil der Meteor-Steine und namentlich des Meteor-Eisens ausmache. Allein bis jetzt ist diese Muthmaſsung, welche bloſs auf Hypothesen über den vermeintlichen Ursprung und die Bildung dieser Körper sich gründete, durch keine einzige Thatsache unterstützt worden. Vielmehr haben die Versuche von *Howard*, *Klaproth*, *Proust*, *Vauquelin* und andern Chemikern, welche sich mit der Un-

tersuchung dieser problematischen Körper beschäftigt haben, gezeigt, dafs das in demselben enthaltene und darin beständig mit Eisen legirte Nickel, nicht wie in den tellurischen Erzeugnissen, mit Kobalt vereinigt sey, und dafs gerade hierin ein ausgezeichneter Mischungsunterschied der meteorischen Körper liege. Nur *Klaproth* gedenkt indessen im sechsten Bande seiner Beiträge zur chemischen Kenntnifs der Mineralkörper Seite 297 einer Erscheinung, welche von ihm schon 1803 bei Gelegenheit seiner Analyse des im Jahre 1785 den 19. Februar im Aichstädtschen gefallenen Meteorsteins wahrgenommen wurde, die vielleicht auf das Daseyn eines Kobalt-Gehalts in diesem Aerolithen schliefsen läfst. Er bemerkte nämlich, dafs das vom Eisen geschiedene amoniakalische Nickelsalz beim Glühen in einem Platintiegel sich violblau färbte, und dafs diese Farbe nachgehends beim Erkalten verschwand und in ein schwaches Isabellgelb überging, durch neues Erhitzen aber wieder zum Vorschein kam. Uebrigens ist dieses Phänomen von ihm damals nicht weiter untersucht worden, und nach seiner eigenen ausdrücklichen Versicherung ist ihm auch bei seinen vielen nachherigen Untersuchungen über die Meteorolithen keine ähnliche Erscheinung wieder vorgekommen. Daher das Vorkommen des Kobalts in den Meteor-Steinen noch sehr zweifelhaft blieb.

Durch die vom Hrn. Prof. *Stromeyer* in dieser Notiz der Königl. Societät mitgetheilten Versuche wird nun aber die wirkliche Existenz dieses Metalls in dem Meteor-Eisen aufser Zweifel gesetzt, und dadurch die Anzahl der in den Meteor-Steinen bisher angetroffenen Substanzen abermals um-

eine neue vermehrt, deren Vorkommen in diesen Körpern sowohl in chemischer als auch in physischer Hinsicht besonders merkwürdig ist.

Das Meteor-Eisen, in welchem das Kobalt von diesem Chemiker aufgefunden worden ist, gehört zu der groſsen Masse gediegenen Eisens, welche man schon vor mehreren Jahren am Vorgebirge der guten Hoffnung entdeckt hat, und wovon *van Marum*, in den Naturkundige Verhandelingen van de Bataavsche Maatschappy der Wetenschappen te Haarlem. Tweede Deels, tweede Stuck S. 257., und *von Dankelmann* in *Voigt's* Magazin der Naturkunde Band 10. S. 3. eine genaue Beschreibung mitgetheilt haben. Daſs dieses Eisen Nickel enthalte, und dadurch seinen meteorischen Ursprung documentire, ist schon von dem den Wissenschaften leider zu früh entrissenen trefflichen Chemiker *Smithson Tennant* gezeigt worden, der darüber bereits im Jahre 1806. der Londoner Societät eine Analyse vorgelegt hat (*Tilloch's* Phil. Magazine Vol. 25. p. 182.). Die Gelegenheit, dieses seltene Meteor-Eisen einer neuen chemischen Untersuchung zu unterwerfen, verdankt der Hr. Prof. *Stromeyer* der Güte des bekannten Englischen Naturforschers Herrn *Sowerby* zu London.

Fernere Versuche werden nun ausweisen müssen, ob das Kobalt auch in andern Arten von Meteor-Eisen neben dem Nickel vorkömmt, und, wie dieses Metall, einen constanten und characteristischen Bestandtheil desselben ausmacht. In der Pallasischen Eisenmasse und in dem sogenannten verwünschten Burggrafen von Ellbogen in Böhmen konnte der Herr Prof. *Stromeyer* bis jetzt keinen

Kobalt-Gehalt auffinden, da indessen die von den Chemikern in Vorschlag gebrachten Methoden, um Kobalt und Nickel von einander zu scheiden und ihre gegenseitige absolute Reinheit zu prüfen, von ihm unzureichend befunden worden sind, und es ihm noch nicht hat glücken wollen, eine bessere ausfindig zu machen, so trägt er Bedenken hiernach schon ein bestimmtes Urtheil über diese Sache zu fällen.

IV. Am 16. April 1817. würden derselben Societät vom Herrn Professor *Stromeyer* zwei Abhandlungen übergeben, wovon im 72. St. der Götting. gel. Anz. vom 5. Mai 1817. Nachricht mitgetheilt wird. Die eine dieser Abhandlungen enthielt eine *chemische Untersuchung des Kobaltglanzes von Skutterud im Modum-Kirchspiel in Norwegen*, und die andere eine *Analyse des krystallisirten Speiskobalts von Riegelsdorf in Hessen*. Obgleich von beiden Kobaltminern schon einige Untersuchungen vorhanden sind, so lassen uns diese doch über die wahre Mischung derselben und ihre wesentliche Verschiedenheit von einander noch in Ungewifsheit, weil sie einerseits in ihren Resultaten zu wenig mit einander übereinstimmen, und anderseits auch in Hinsicht der Genauigkeit des dabei eingeschlagenen Verfahrens sich noch Manches erinnern läfst. Der Herr Professor *Stromeyer* glaubte daher keine uninteressante Arbeit zu unternehmen, wenn er diese beiden wichtigen Kobaltminer einer neuen Untersuchung unterwürfe, zumal da das von seinem Freunde und Collegen, Herrn Professor *Hausmann*, aus krystallogischen Gründen darin vermuthete Vorkommen eines constanten Schwefelkies-Gehalts eine Wiederholung der frühern Analysen würd-

schenswerth machte. Bei derselben hatte er das Vergnügen, sich der Hülfleistungen eines jungen vielversprechenden Chemikers und Pharmaceuten, des Herrn *Toel* aus Jever, zu erfreuen, welcher sich dem Studio der analytischen Chemie unter seiner Anleitung mit ausgezeichnetem Erfolge gewidmet hat, und in derselben bereits grofse Geschicklichkeiten besitzt.

Aus dieser neuen Arbeit über den Kobaltglanz und Speiskobalt erhellt nun, dafs der Kobaltglanz in seiner Mischung von dem Speiskobalte wesentlich verschieden ist, und die Verschiedenheit beider nicht, wie man bisher geglaubt hat, blofs in dem quantitativen Verhältnisse ihrer Bestandtheile liegt, sondern sich dieselben vorzüglich dadurch von einander unterscheiden, dafs in dem Kobaltglanze das Kobalt im geschwefelten Zustande enthalten ist, während es im Speiskobalte als Arsenikkobalt vorkömmt. Beide Kobaltminer kommen indessen darin mit einander überein, dafs in ihnen diese Kobaltverbindungen mit Arsenik verbunden sind, wodurch der Kobaltglanz sich wiederum vom Kobaltkies unterscheidet. Auch enthalten sie beide Schwefeleisen im Maximo, wovon indessen in dem Kobaltglanze eine gröfsere Menge als im Speiskobalte vorkömmt, dafür aber in diesem dasselbe höchst wahrscheinlich entweder mit Arsenik-Eisen, als Arsenikkies, oder mit Schwefel-Kupfer zu Kupferkies vereinigt ist. Dieser Umstand bestätigt nun auch von Seiten der Chemie auf eine sehr einleuchtende Art die Meinung des Herrn Professors *Hausmann*, dafs die Krystallisationen dieser Kobaltminer von denen des Schwefelkieses herzuleiten sind, und rechtfertigt die ihnen von diesem

Mineralogen in dem System unter der Substanz des Eisenkieses angewiesene Stelle.

Das durch diese Untersuchung aufgefundene Mischungsverhältniſs dieser beiden Kobaltminer, beträgt nach einem Mittel mehrerer nur wenig von einander abweichender Analysen, mit Ausschluſs einer höchst unbedeutenden Menge bloſs beigemengten Quarzes und Kalkspaths, in 100 Theilen:

1) *Für den Kobaltglanz von Skutterud in Modum-Kirchspiel in Norwegen.*

	Arsenik	43,4644
	Kobalt	33,1012
	Eisen	3,2324
	Schwefel	20,0840
		99,8820
Oder:	Schwefel-Kobalt	49,3852
	Schwefel-Eisen im Maximo	7,0324
	Arsenik	43,4644
		99,8820

2) *Für den krystallisirten Speiskobalt von Riegelsdorf in Hessen:*

	Arsenik	74,2174
	Kobalt	20,3135
	Eisen	3,4257
	Kupfer	0,1586
	Schwefel	0,8860
		99,0012
Oder:	Arsenik-Kobalt	51,6978
	Arsenik-Eisen	9,1662
	Schwefel-Eisen im Maximo	1,5556
	Schwefel-Kupfer	0,2046
	Arsenik	36,3770
		99,0012

Da das über die Mischung des Modumer Kobaltglanzes erhaltene Resultat von dem der Analysen des Tunnaberger Kobaltglanzes von *Klaproth* und *Tessaert* sehr abweicht, zumal was den Schwefelgehalt anbelangt, welcher nach *Tessaert* nur 6,5 und nach *Klaproth* sogar nur 0,5 im Hundert desselben betragen soll, obgleich beide Kobaltglanzminer in ihren physischen Eigenschaften auf das genaueste mit einander übereinstimmen, so veranlaſste dieses den Hrn. Prof. *Stromeyer*, auch einige vergleichende Versuche mit dem Tunnaberger Kobaltglanze anzustellen. Diese gewährten ihm indessen eine völlige Uebereinstimmung mit seinen Versuchen über den Modumer Glanzkobalt, namentlich auch in Hinsicht des Schwefelgehalts, und bestätigen mithin die aus denselben über die Natur dieser Kobaltminer gemachten Folgerungen.

Im Verlaufe dieser Untersuchungen hatte der Hr. Prof. *Stromeyer* auch Gelegenheit, sich aufs Neue zu überzeugen, daſs die Scheidung des Arseniks vom Eisen sich nur durch Schwefel-Wasserstoff bewerkstelligen lasse, und daſs dieses Metall bei den Fällungen des Arseniks durch Bleisalze immer als arseniksaures Salz mit niederfalle. Auch belehrten ihn diese Versuche, daſs das Ammoniak weder im ätzenden noch im kohlensauren Zustande zur Scheidung des Eisens vom Kobalt angewandt werden könne, und daſs die durch dieses Fällungsmittel in den eisenhaltigen Kobaltsolutionen bewirkten Niederschläge jedesmal eine bedeutende Menge Kobalt enthalten, während in der rückständigen Flüssigkeit stets Eisen hinterbleibe. Die Scheidung dieser Metalle gelang ihm nur vermittelst Sauerkleesäure, nach dem von *Tupputi* zuerst angegebe-

nen Verfahren. Obgleich auch hierbei immer ein kleiner Antheil von sauerkleesaurem Kobalt von der sauerkleesauren Eisenauflösung aufgenommen wird, so ist dieses doch so gering, dafs man ihn füglich ohne Nachtheil für das Resultat der Analyse aufser Acht lassen kann. Dieselbe Methode läfst sich auch mit gleichem Vortheile zur Scheidung des Eisens und Nickels anwenden, wozu, wie von dem Hrn. Prof. *Stromeyer* an einem andern Orte gezeigt worden ist, das Ammoniak gleichfalls nicht benutzt werden kann.

Auch theilt derselbe hinsichtlich des salzsauren Kobalts die Bemerkung mit, dafs die grüne Farbe, welche die gewöhnlichen salzsauren Kobaltsolutionen durch Concentration annehmen, weit öfter von einem Eisengehalte, als von einem Nickelgehalte in denselben herrühre, und man daher aus dieser Erscheinung keineswegs mit Sicherheit auf eine Beimischung dieses letztern Metalls schliefsen könne, sondern dieselbe weit wahrscheinlicher auf Eisen vermuthen lasse. Um der dunklen indigoblauen Farbe der concentrirten reinen salzsauren Kobaltauflösung einen Stich ins Grüne zu ertheilen, bedarf es eines bedeutenden Zusatzes von salzsaurem Nickel, während eine sehr geringe Menge salzsaures Eisenoxyd dieselbe sogleich merkbar ins Grüne fallen macht. Noch verdient es bemerkt zu werden, dafs das salzsaure Kobalt beim völligen Entwässern und Abrauchen bis zur trocknen Salzmasse ebenfalls wie die übrigen Kobaltsalze eine blafsrothe Farbe annimmt.

Zum Beschlufse dieser Anzeige theilen wir noch die von dem Hrn. Prof. *Stromeyer* gefundenen Wer-

the für die specifischen Gewichte dieser Kobaltminer mit.

Das specifische Gewicht des Kobaltglanzes betrug bei 10°,5 C. Temperatur des Wassers und 0m,7622 Barometerstand = 6,2316, und das des Speiskobalts bei 9°,75 C. Temperatur des Wassers und 0m,7622 Barometerstand = 6,449.

BEILAGE II.

I. Physikalische Preisaufgabe der Pariser Akademie der Wissenschaften.

(Uebersetzt aus den Annales de Chemie et de Physique März 1817. S. 303.

Die Phänomene der Lichtbeugung, welche *Grimaldi* entdeckte und nachher *Hook* und *Newton* untersuchten, wurden in der neuesten Zeit zum Gegenstande der Forschung vieler Physiker, namentlich *Young's*, *Fresnel*, *Arago*, *Pouillet*, *Biot etc.* Man bemerkte Lichtstreifen, die sich bilden und sich ausdehnen über die Schatten der Körper, und andere, welche in diesen Schatten selbst erscheinen, wenn die Strahlen gleichzeitig von den zwei Seiten eines sehr schmalen Körpers kommen; und solche, welche sich durch Reflexion bilden, auf Flächen von mäsiger Ausdehnung, wenn das einfallende und zurückgeworfene Licht sehr nah an ihren Kanten vorbeigeht. Aber man hat noch nicht hinreichend die Bewegungen der Strahlen nahe an den Körpern selbst bestimmt, wo ihre Beugung erfolgt. Die Natur dieser Bewegungen ist gegenwärtig der Punct bei der Lichtbeugung, auf dessen tiefere Ergründung es am meisten ankommt, weil darin das physische Geheimniſs enthalten, in welcher Art die Strahlen gebeugt und in verschiedene Lichtstreifen von ungleicher Richtung und Stärke zerlegt werden. Aus diesem Grunde hat die Akademie diese Untersuchung zum Gegenstand einer Preisaufgabe gewählt, indem sie die Frage vorlegt:

1) durch genaue Versuche alle Wirkungen der Beugung bei geradausstrahlendem und zurückgeworfenem Lichte zu bestimmen, wenn die Strahlen einzeln oder in Verbindung mit andern an den Kanten eines oder mehrerer Körper von

kleiner oder gröſserer Ausdehnung vorbeigehen, wobei auch Rücksicht zu nehmen ist auf die Zwischenräume dieser Körper, so wie auf den Abstand des leuchtenden Punctes, von welchen die Strahlen ausgehen.

2) Aus diesen Versuchen durch mathematische Induction die Bewegungen der Strahlen, bei ihrem Vorbeigehen am Rande der Körper, zu erschlieſsen.

Der Preis wird zuerkannt werden in der öffentlichen Sitzung des Jahres 1819.; aber die Preisbewerbung hat ein Ende am 1. August 1818., so daſs die Abhandlungen vor dieser Zeit einzuschicken sind, damit die Versuche, welche sie enthalten, geprüft werden können.

Der Preis ist eine goldene Schaumünze an Werth 3000 Franken.

Die Abhandlungen sind postfrei an das Sekretariat des Instituts vor dem angesetzten Termine zu senden und sind mit einem Sinnspruche zu bezeichnen, der zugleich mit dem Namen des Verfassers in einem der Abhandlung beiliegenden versiegelten Zettel wiederholt wird. Es werden Empfangsscheine dagegen ausgestellt werden.

Die Bewerber sind zu erinnern, daſs die Akademie keine der ihr eingesandten Abhandlungen wieder zurücke giebt, aber den Verfassern steht es frei sich eine Abschrift nehmen zu lassen, wenn sie derselben bedürfen.

II. Ueber eine neue Methode Vitriol- und Alaunerze auf ihren wahren Gehalt an Vitriol und Alaun in hüttenmännischer Beziehung zu untersuchen.

Von
Christian Fürchtegott HOLLUNDER,
Königl. pohlnischem Hüttenbeamten zu Kielce bei Cracau.

Einem jeden Hüttenverständigen ist es bekannt, wie unbestimmt und unsicher alle Probierbücher von *Modestin Fachs* und *Lazarus Erker* an bis auf *Cramer*, und *Göttling* und die neuesten und ausgezeichnetsten Metallurgen sich über Vitriol- und Alaunproben aussprechen. Man ist durchaus noch nicht dahin gelangt durch einen dem Ausbringen im Grofsen so viel als möglich ähnlichen Procefs allen ausziehbaren Gehalt der in Rede stehenden Erze im Kleinen auszubringen, welches doch nöthig wäre, wenn diese Untersuchungsarbeit den Namen einer Probe mit Recht verdienen sollte. Wie weit man es in der Genauigkeit in dieser Hinsicht, besonders in neuern Zeiten mit den Gold-, Silber-, Blei- und Kupferproben gebracht hat, ist bekannt genug, und um so mehr zu verwundern, wie sehr man noch in der Bearbeitung der Zinn-, Vitriol-, Alaun- und zum Theil auch der Eisenproben gegen die erst erwähnten zurück ist. Machte sich nicht die Vollkommenheit der erstern durch den Umstand erklärlich, dafs diejenigen Personen, welche diese Art Erze gewinnen und zu Tage fördern in der Regel nicht einerlei Interesse mit denen, welche sie durchs Verschmelzen zu gute machen, haben, und daher ihr beiderseitiger Vortheil eine genaue Bestimmung des in den zu verkaufenden und kaufenden Erzen enthaltenen Metallgehaltes erheischt, als welches gewöhnlich bei den letztgenannten,

den Zinn-, Vitriol-, Alaun- und Eisenerzen nicht der Fall ist, die in der Regel auch von dem Gewinner selbst verarbeitet und zu gute gemacht, nicht an Fremde verkauft werden *): so würde man sich diese so grofse Verschiedenheit in der Genauigkeit der Proben schwerlich erklären können, wenn man nicht etwa annehmen wollte, dafs den erst erwähnten der in pecuniärer und merkantiler Hinsicht höhere Werth der aus ihnen auszubringenden Producte einen Vorzug vor den letztern verschafft hätte, als bei welchen der unbedeutendere Werth des Ausgebrachten eine so ängstliche Genauigkeit nicht erforderte.

Alles mir über Probirung der Vitriol- und Alaunerze Bekannte läuft auf folgende zwei Fälle hinaus: dafs man

*) Dafs es besonders dieser Umstand ist, welcher Genauigkeit im Probiren hervorbringt, sieht man recht deutlich an den Zinnproben im Sächs. Ober-Erzgebirge. Die Zinnerze wurden vormals, so wie anfänglich alle Erze, von den sie gewinnenden Gewerken für ihre eigene Rechnung selbst, in kleinen oder gröfsern Parthien nach Beschaffenheit der Umstände verschmolzen, und so lange dieses geschah, war auch nur eine höchst unvollkommene und unsichere Probe, nämlich das Sichern, und die Bestimmung des Metallgehaltes in dem gesicherten Erze durch das äufsere Ansehen, da: so wie aber seit 2 Jahren eine Zinnerz-Einkaufs-Anstalt zu Johann-Georgenstadt nach dem Muster der Erz-Einkaufs-Anstalt zu Freiberg eingerichtet wurde, lag es in dem Interesse der Verkäufer und Käufer den Metallgehalt in dem Erze genau zu bestimmen, und beide setzten sich nun besondere Probirer, wovon einer den andern controllirt, und seitdem hat sich auch durch diese Nothwendigkeit die Zinnprobe gar sehr vervollkommnet. Freilich ist man immer noch nicht in der Genauigkeit so weit, als mit den Kupfer-, Silber- und Bleiproben, allein durch mehrere Bearbeitung dieses Feldes der Docimasie wird man auch noch dahin kommen.

nämlich 1) denjenigen Antheil von schon gebildet in den Erzen enthaltenen Vitriol oder Alaun durch einfaches Auslaugen und Abdampfen auszieht, oder 2) in frischen Erzen durch Rösten eine Quantität eines oder der andern dieser beiden Salze bildet, und dann dieses, wie beim ersten Falle erwähnt, abscheidet. Allein in beiden Fällen sind keine für das Ausbringen im Grofsen richtige Resultate zu erhalten, weil weder auf die eine, noch die andere Art das sämmtliche Quantum des aus den Erzen auszubringenden Alauns und Vitriols, sondern nur ein Theil davon dargestellt wird. Auslaugen kann man zwar alles in den Erzen enthaltene Salzige, allein weder durch einmaliges Verwittern, und noch weniger durch das Rösten producirt sich die gröfst möglichste Menge von Vitriol und Alaun. Es ist mir nur ein einziger Fall bekannt, wo diese gewöhnliche Probe vollig Genüge leisten könnte, nämlich da, wo man die Erze röstet und nach dem Rösten sogleich, ohne sie erst verwittern zu lassen, auslaugt und dann über die Halde stürzt, wie diefs bei den armen Alaunschiefer zu Reichenbach im Voigtlande statt findet, welcher Fall aber kaum wieder vorkommen dürfte, wenigstens gewifs nur sehr selten, und in allen übrigen kommt man, wie gesagt, nicht damit aus. Und doch ist es öfters ungemein interessant aus jedem beliebigen Erz in kurzer Zeit durch einen dem Ausbringen im Grofsen analogen Prozefs alles Ausbringbare auszuscheiden. Schon bei geognostischen Landes- und Distriktsuntersuchungen dürfte nicht selten, bei dem häufigen Vorkommen der Vitriol- und Alaunerze, eine schnelle und sichere Bestimmung ihres Gehaltes von Nutzen seyn, noch ein höheres Interesse gewinnt aber dieser Gegenstand bei der Anlegung von Vitriol- und Alaunwerken.

Ein dergleichen Fall war es, der auch mich auf den Mangel einer guten Probe aufmerksam machte, da ich die hüttenmännischen *) Untersuchungsmethoden völlig unzuläng-

*) Ich sage mit Fleifs, die hüttenmännischen denn von den rein chemischen kann hier die Rede nicht seyn;

lich fand. Die Methode, deren ich mich bediente, und womit ich auch völlig zum Zwecke kam, wird sich meines Erachtens am besten daraus ergeben, wenn ich die specielle Arbeit, wo ich sie zuerst in Anwendung brachte, hier vom Anfange bis zu Ende deutlich beschreibe, und dann werden sich noch einige Folgerungen leicht von selbst daraus herleiten lassen.

Es war im Frühlinge des vergangenen Jahres, als ich durch die Aufforderung des Hrn. Bergmeisters *Kittel* zu Oberhohndorf bei Zwickau veranlaſst, die Untersuchung eines in dasiger Gegend aufgefundenen mächtigen Alaunschieferflötzes Behufs seiner Bauwürdigkeit und der Anlegung eines Werkes darauf unternahm. Meine erste Arbeit damit war, das Erz auf gewöhnliche Art zu behandeln, die ich auch kürzlich anführen werde, damit man die darauf folgende Art damit vergleichen und den Werth beider gegen einander abwägen könne.

I. Versuch. Ich lieſs zu dem Ende ungefähr 1 Centner dieses Erzes gröblich zerstossen und auf einer bis zum

eine hüttenmännische Probe ist keine Analyse; dem analytischen Chemiker kann es nicht schwer seyn, aus dem gefundenen Schwefeleisengehalt und den übrigen Mischungsverhältnissen dieser Erze nach der Lehre von den bestimmten und einfachen Zusammensetzungen der unorganischen Körper das daraus zu erhaltende Quantum von Vitriol und Alaun richtig zu bestimmen; allein dieſs ist keine Sache für den praktischen Hüttenmann. Indeſs so viel chemische Kenntnisse als zur Ausführung meiner anzugebenden Probe nöthig sind, darf man wohl ohne Unbilligkeit bei jedem, dem die Administration eines solchen Werks anvertraut wird, voraussetzen, und hätte er sie nicht, so würde er auch sein ganzes Geschäft ohne rationelle Einsicht, und also wohl schwerlich so wie es seyn sollte, betreiben, und sich auch in andern Fällen nicht zu helfen wissen.

schwachen Rothglühen erhitzten eisernen Platte unter beständigem Umrühren gut abrösten. Während dieser Operation entwickelten sich ungemein viel stechende Dämpfe der schwefligen Säure; nach derselben aber hatte das Erz einen beträchtlichen Gewichtsverlust erlitten, und seine dunkle Farbe war ein klein wenig lichter geworden, auch hatte es einen styptischen Vitriolgeschmack angenommen. Nun wurden 88 Pfund dieses gerösteten Erzes in einem kupfernen Kessel mit seinem vierfachen Gewichte Wasser unter beständigem Umrühren gut ausgekocht, und dann das Klare vom Rückstande durch ein Tuch abgesondert, welcher letztere nun noch zweimal bis zur völligen Erschöpfung mit Wasser übergossen, umgerührt und ausgekocht, worauf die klare Lauge zu ersterhaltener nach dem Durchseihen geschüttet wurde. Sämmtliche Laugen, welche mit salzsaurem Baryt einen bedeutend. weifsen, mit blausaurem Eisenkali einen stark berlinerblauen, mit kohlensaurem Kali aber einen weifsgrünen Niederschlag gaben und ziemlich vitriolisch schmeckten, wurden nun in einem zinnernen Kessel nach und nach eingekocht, und durch ein mittlerweile angestelltes mehrmaliges Filtriren das noch mechanisch damit vermengt gewesene Erzpulver abgesondert, so dafs zuletzt nur noch etwa 8—10 Dresdner Kannen übrig blieben, welche nochmals durch Filtrirpapier abgeseiht, und in einer steingutnen Schaale auf einem warmen Ofen zum allmäligen Abrauchen hingestellt wurden. Es sonderte sich hierbei etwas grünes Eisenoxyd in Flocken ab A., auch zeigten sich hinterher kleine weifslich- und gelblichgrüne Krystalle. Da aber beim weitern Verdampfen die braunwerdende Lauge keine Neigung zur Krystallisation zeigen wollte, so wurde sie bei gelinder Wärme vollends bis zur Entfernung aller Feuchtigkeit inspissirt. Es blieb dabei ein krystallinischer Rückstand von dunkelgrüner Farbe und Vitriolgeschmack, am Gewicht 8 Unzen reichlich, die ich mit B bezeichnen will. Um diesen unkrystallisirbaren Vitriol noch etwas näher, besonders auf möglichen Alaungehalt zu untersuchen, stellte ich folgende 2 Versuche damit an:

1) wurde die Hälfte desselben, nämlich 1/4 Pfund, mit 2 Pfund Wasser heiſs digerirt und die Auflösung filtrirt. Auf dem Filter blieb ein citronengelbes Pulver, welches ich mit a bezeichnet zur weitern Untersuchung einstweilen zurückstellte, und die durchlaufende gelbgrüne Lauge b wurde zur Krystallisation evaporirt. Doch wollte bei gehöriger Concentration nichts anschieſsen, es sonderte sich vielmehr eine gelblichweiſse flockige Masse ohne krystallinische Tendenz ab, und die davon abgegossene weiter eingerauchte Mutterlauge gerann zu einer dunkelgrünen hie und da rostgelben Substanz, welche freie Säure hielt und die Feuchtigkeit der Atmosphäre anzog.

Das oben erwähnte citrongelbe Pulver a wog getrocknet 10 1/2 Drachme. 1/2 Drachme davon wurde mit der 16fachen Menge chemisch reiner Salzsäure etliche Tage digerirt und löste sich dabei bis auf einen unwägbaren weiſslichgrauen Schmutz völlig auf. Die dunkelgelb gefärbte Solution wurde nun mit ätzendem Ammoniak präcipitirt, und der nach dem Erhitzen der Flüssigkeit bis zum Vertreiben alles freien Ammoniaks, Filtriren, Aussüſsen und Trocknen gewonnene Niederschlag von rostgelber Farbe verhielt sich in allen damit angestellten Proben als reines Eisenoxyd.

2) 1/2 Unze von dem oben erwähnten krystallinischen Rückstande B wurde mit dem 12fachen Gewicht reiner Salzsäure etliche Tage warm digerirt. Unaufgelöst war dabei bloſs ebenfalls wieder ein unbedeutender weiſsgrauer Schmutz geblieben, und die mit gewässertem Aetzammoniak genau neutralisirte stark gelb gefärbte Auflösung wurde erhitzt, und das gefallene rostgelbe Oxyd durchs Filter von der Flüssigkeit befreit, gut ausgesüſst und dann noch feucht in ätzendes Ammoniak eingetragen, und damit 24 Stunden digerirt, um die Thonerde dadurch abzusondern. Allein die abfiltrirte und gelinde zur Trockniſs eingerauchte Flüssigkeit lieſs im Evaporirgefäſse nichts als eine unbedeutende Menge von Eisenoxyd ohne alle Thonerde zurück.

So war bei dieser hüttenmännischen Probe, die mit möglichster Sorgfalt angestellt wurde, kaum 3/4 Procent Vi-

triol und gar kein Alaun ausgebracht worden, ein Gehalt, der, wenn er der richtige gewesen wäre, an keine Zugutmachung dieser Schiefer hätte denken lassen. Allein da eine absolute Bauwürdigkeit derselben durch alte aufgestürzte Halden und mehrere Spuren einer vormaligen Verarbeitung schon erwiesen war, und ich auch ferner, theils aus der Natur dieser Probe selbst, die keine richtigen Resultate zuliefs, theils auch aus weiter eingreifenden chemischen Untersuchungen von einem grössern Gehalte überzeugt war, so sann ich nun auf eine Methode, auf eine für den praktischen Hüttenmann ausführbare Art, nach Art der übrigen Erzproben leicht und in kurzer Zeit den wahren Gehalt solcher Erze auszumitteln.

Von dem schon oben erwähnten Grundsatze ausgehend, dafs eine wohl eingerichtete Probe immer so viel möglich dem Ausbringen im Grofsen analog seyn müfs, suchte ich auch hierbei diesen Weg einzuschlagen.

Die Arbeiten beim Zugutemachen der Vitriol- und Alaunerze, zerfallen in 3 Hauptoperationen: in das Verwittern, in das Auslaugen und in das Versieden der Lauge. Alle übrige dabei vorkommenden Arbeiten kann man, in Bezug auf die Erze, mit vollem Recht unter der Rubrik von Vor- und Nacharbeiten begreifen. Durchs Verwittern wird ihr Salzgehalt gebildet, durchs Auslaugen gewonnen und durchs Versieden endlich zu Kaufmannsgut gemacht. Das bei den mehrsten erst vorher gehen müssende Rösten ist blofs eine Vorbereitungs- oder Einleitungsarbeit zur Verwitterung zu nennen, da es blofs von den zufälligen Mischungsverhältnissen der Erze abhängt, und nicht gerade wesentlich genannt werden kann. Das bei Bearbeitung der Alaunerze vorkommende Mehlmachen ist als eine Unterabtheilung des Versiedens zu betrachten, und so kann man auch alle übrigen etwa noch vorfallenden Arbeiten nach Maasgabe des Gesagten rubriciren.

Bei einer wohl eingerichteten Probe wird man also auch auf diese Hauptmomente Rücksicht zu nehmen haben. Die beiden letzten anlangend, so sind sie so einfach, dafs es

darüber keiner weitern Erwähnung bedarf, wohl aber ist das Verwittern derjenige Punkt, worauf hier alles ankommt, und worin man bei der Probe im Kleinen noch nicht im Reinen war. Bei der Bearbeitung von den in Rede stehenden Erzen im Grofsen verfährt man bekanntlich so, dafs man die verwitterten Erze auslaugt, dann sie zum neuen Verwittern hinstürzt, nach einiger Zeit wieder auslaugt, und diese abwechselnden Operationen so lange wiederholt, bis das Erz entweder erschöpft oder sein Gehalt wenigstens nicht mehr verarbeitungswürdig ist. Diefs erfordert einen Zeitraum von vielen Jahren, und schon dieser Umstand allein macht es unmöglich denselben Weg auch mit einer Probe einzuschlagen, da die Beendigung in der möglichst kürzesten Zeit ein Hauptcharakter einer vollkommenen hüttenmännischen Probe ist, zu geschweigen, dafs bei kleinen Portionen die Verwitterung auch nach Maasgabe ihres geringen Volums um so unvollkommener von Statten geht als bei grofsen Haufen.

Durch die Verwitterung der Vitriol- und Alaunerze wird nichts anders bezweckt, als: Oxydation aller ihrer oxydirbaren Bestandtheile. Wäre es also möglich und gäbe es ein Mittel, diejenige Wirkung, welche hier die Natur allmälig und langsam in Monaten und Jahren hervorbringt, durch Kunst in eben so viel Minuten und Stunden zu bewerkstelligen, so wäre unsere Aufgabe gelöst, und dieses Mittel fand ich in der Anwendung der Salpetersäure, welche mir unter allen Reagentien, deren man sich als oxydirend bedient, das zweckdienlichste und einfachste schien. — Ich gehe aber lieber zur Beschreibung der Arbeit selbst über, wo sich dann auch gleich die Methode ergeben wird.

II. Versuch. Ich liefs eine Portion des in Untersuchung stehenden Alaunschiefers pülvern und nahm davon 1/2 Pfund, welches ich in einer steinzeugnen Büchse mit 1/4 Pfund Salpetersäure von 30° übergofs und mit einem Glasstabe öfters durch einander rührte. In kurzer Zeit war eine sehr lebhafte Einwirkung der Stoffe auf einander zu merken, welche sich vornehmlich durch ein sehr starkes Aufschäumen der

Masse, veranlaſst durch häufige Entwickelung von rothen salpetrigsauren Dämpfen, als oxydirend zeigte. Als die Reaction nachzulassen anfing, brachte ich das Gefäſs in warmen Sand, und rührte es öfters um, wobei sich anfänglich noch etwas Salpetergas gegen das Ende aber und als die Mischung zuletzt trocken wurde, weiter nichts als unveränderte Salpetersäure entband. Die trockene Masse setzte ich nun einer schwachen Glühehitze aus, um alle Salpetersäure, die nun, nachdem sie ihre Dienste geleistet, überflüssig und schädlich gewesen wäre, zu vertreiben *), entfernte die Masse aber sogleich wieder aus dem Feuer als sich nach den salpetersauren Dämpfen stechend schwefligsaure einzufinden schienen, um nicht etwa wieder einen Theil des gebildeten Vitriols zu zerstören. Jetzt brachte ich den Rückstand auf ein Filtrum und laugte ihn gut mit kochendem Wasser aus. Getrocknet hatte die rückständige Erzmasse gerade eine Unze an Gewicht durch die erzählten Behandlungen verloren. Die erhaltene Lauge von hellgrüner Farbe und stark vitriolischem Geschmack zeigte mit den Reagentien dieselben Erscheinungen, deren ich weiter oben gedachte (bei der Arbeit, wo ich eine Portion dieses Erzes durch bloſses Rösten und Auslaugen untersuchte, nämlich die Gegenwart des schwefelsauren Eisens), jedoch alle noch in einem höhern Grade der Insensität als dort.

Den trocknen Erzrückstand behandelte ich aufs Neue mit 3 Unzen dergleichen Salpetersäure wie das erstemal; jedoch zeigte sich in der Kälte und Wärme kaum, für das Gesicht gar nicht und nur für den Geruch ein wenig die Entwickelung der salpetrigen Säure und ein ganz schwaches Blasenwerfen der Masse. Abrauchen bis zur Trockne, Glühen und Auslaugen folgten nun, wie das erstemal, und so wurde die nämliche Operation mit dem Erzrückstande noch

*) Zugleich dient dieses Glühen um andere vielleicht entstandene salpetersaure Verbindungen zu zersetzen, die Basen derselben im Maximum zu oxydiren, und für das Wasser unauflöslich zu machen.

5mal, jedoch nur jedesmal unter Anwendung von 2 Unzen Salpetersäure, und, wie zu erwarten, mit immer schwächern Erfolge wiederholt. Die Laugen von den 3 ersten Operationen waren grün gefärbt, jedoch die letzte nur noch sehr schwach; sie wurden zusammengegossen und mit a. 1 bezeichnet. Die von den beiden letzten Behandlungen des Erzes erhaltenen Laugen aber, die völlig wasserhell waren, wurden mit b. 1 bezeichnet zur weitern Untersuchung bei Seite gestellt. Das noch rückständige Erzpulver theilte zum 6stenmale auf die beschriebene Art mit Salpetersäure behandelt, geglüht und mit Wasser ausgelaugt, diesem Wasser nichts auflösliches mehr mit, und wurde daher, als völlig erschöpft weggeworfen.

Jetzt war nun der erstere, und bei weitem der wichtigste Theil des ganzen Processes, nämlich die Verwitterung oder Oxydation aller oxydirbaren Bestandtheile des Erzes in so viel Stunden eben so vollkommen, als es die Natur nur in so viel Jahren würde haben zu Stande bringen können, glücklich vollendet, und der dadurch gebildete Salzgehalt durchs Ablaugen gewonnen, es wäre also nun noch der letzte Theil, nämlich die Verdampfung und Zugutemachung der erhaltenen Lauge übrig. Hierbei wird sich, bei der so eben folgenden fernern Bearbeitung dieser Laugen ergeben, wie so ganz gleich sich diese Arbeit im Kleinen dem Ausbringen im Grofsen verhielt, indem aus den ersten Laugen Vitriol, und aus den letzten Alaun — so wie dort — erhalten wurde, als wodurch die Vorzüglichkeit und Anwendbarkeit dieses Processes von selbst deutlich in die Augen springt.

Die von den ersten 3 Operationen des Erzes gewonnene grünliche Lauge a. 1 wurde nun in einer porcellanenen Abdampfschaale gelinde bis auf den 6ten oder 8ten Theil ihres anfänglichen Volumens abgeraucht, und dann kalt gestellt, um sie anschiefsen zu lassen. Letzteres geschah aber nicht: vielmehr sonderte sich ein theils grünlicher, theils rostgelber Schlamm c ab, der jedoch in seinen kleinsten Theilchen krystallinisch war, und dem sich aus einer Auflösung abgesondert habenden Gyps ähnelte. Er wog getrocknet 107 Gran.

30 Gran davon wurden mit reiner Salzsäure übergossen und etliche Tage lang warm digerirt. Durch diese Behandlung hatte sich alles bis auf einen unwägbaren schwarzen Schmutz aufgelöst und die gelbe Solution gab mit Aetzammoniak-Flüssigkeit einen rothbraunen gequollenen Präcipitat, der durchs Filter abgesondert und ausgesüſst sich völlig wie Eisenoxyd ohne Alaunerde mit den gegenwirkenden Mitteln verhielt; ich glaube also mit Recht diesen Schlamm als ein basisches schwefelsaures Eisenoxyd betrachten zu dürfen.

Die noch übrige Lauge von a, 1 wurde nun noch weiter eingedampft, und lieſs dabei ein klein wenig eines schön smalteblauen Niederschlags fallen, den ich durchs Filtrum absonderte, aber wegen seiner Geringfügigkeit nicht näher untersuchen konnte. Die gesammte Flüssigkeit wurde nun, da sich bei gehöriger Concentration nichts heraus krystallisiren wollte, bis zur Trockne in gelinder Wärme abgedampft. Es blieb eine krystallinische Rinde von gelblich grüner Farbe zurück, (wie etwas alter Eisenvitriol) und styptisch-vitriolischem Geschmack, an Gewicht 6 Drachmen. Dieser Rückstand β wurde wieder auf doppelte Art untersucht, besonders auch in der Absicht um den vielleicht darin befindlichen Alaun aufzufinden. 6 Drachmen davon wurden nämlich mit 1/4 Pfund Wasser heiſs digerirt, wobei ganz dieselbe Erscheinung Statt fand, deren ich schon oben bei der Bearbeitung von 88 Pfund des gerösteten Alaunschiefers und der Auflösung des daraus erhaltenen Vitriols im Wasser Erwähnung gethan habe, nämlich es zeigte sich hier von neuem eine von selbst erfolgende Zerlegung des Vitriols in höchst schwerauflösliches basisches schwefelsaures Eisenoxyd, welches unter der Gestalt eines schön citrongelben Pulvers a unaufgelöst am Boden zurückblieb, und leicht auflösliches saures-schwefelsaures Eisen b, welches in der abfiltrirten gelben Solution war. Das gelbe Pulver a wog 57 Gran getrocknet und wurde etliche Tage mit 2 Unzen reiner Salzsäure digerirend behandelt. Hier verhielt es sich ganz so wie das schon erwähnte beim obigen groſsen Versuch erhaltene; nämlich: es löste sich bis auf einen unwäg-

baren graulichen Schmutz in der Säure auf, und die erhaltene braungelbe Auflösung liefs mit reinem kohlensäuerlichen Natron fast bis zur Sättigung abgestumpft, und dann durch einen darein geführten Strom von geschwefeltem Wasserstoffgas zersetzt, in der von dem Niederschlage durchs Filtrum befreiten hellen Solution, weder mit zuckersaurem Ammoniak noch kohlensäuerlichem Natron den geringsten Erdengehalt erkennen.

Die von dem citrongelben Pulver abgeseihete Flüssigkeit b zeigte einen bedeutenden Gehalt an freier Schwefelsäure. Sie setzte bei der Abdampfung zuerst eine gräulich und gelblich weifse krystallartige Rinde ab, und die davon abgelaufene Mutterlauge gerann in der Wärme des Sandbades bei gehöriger Concentration zu einer dunkelgrünen krystallinischen Masse. Beide Krystallisationen zusammen gelind auf dem Ofen getrocknet wogen 4 Drachmen 19 Gran, zogen aber an der Luft bald wieder Feuchtigkeit an.

Die von der krystallinischen Rinde α. 1 noch übrige Drachme wurde nun mit ihrem 16fachen Gewicht chemisch reiner Salzsäure bei der Zimmertemperatur etliche Tage digerirt, und zeigte ebenfalls wiederum ganz dieselben Erscheinungen, die ich früher bei der weiter oben unter m. 2 beschriebenen Untersuchung des von dem grofsen Versuch I. erhaltenen Vitriols A bemerkte: nämlich die Salzsäure löste alles mit Hinterlassung eines unbedeutenden Schmutzes auf, und die dunkelgelbe Auflösung wurde mit concentrirter Aetzammoniakflüssigkeit genau neutralisirt, eine Zeit lang erhitzt, dann der entstandene gelbbraune Präcipitat von der überstehenden Flüssigkeit durchs Filter abgesondert, ausgesüfst, und noch feucht wieder in concentrirte Aetzammoniakflüssigkeit eingetragen und damit digerirt. Am andern Morgen wurde die Flüssigkeit vom Präcipitat abfiltrirt und bei gelinder Wärme vorsichtig zur Trockne eingeraucht. Statt der erwarteten Thon-Erde war blofs ein Rückstand von Eisenoxyd geblieben, welches wohlgetrocknet 5 Gran wog, und zu dem aus der Flüssigkeit präcipitirten getrocknet schwarzbraun aussehenden und stark glänzenden Eisenoxyd, 19 Gran an Gewicht, gesammelt wurde.

Es war also in diesem Vitriol eben so wenig Alaun-Gehalt aufzufinden, als in dem schon oben beschriebenen A den ich von dem erst angestellten grofsen Versuche erhielt, vielmehr zeigten sich beide Sorten als reiner Eisenvitriol ohne fremde Beimischung, und ich habe mit Fleifs bei allen einzelnen Arbeiten des Prozesses immer, wie ich weiter oben versprach, darauf aufmerksam gemacht, dafs ein völlig gleiches Verhalten des schnell auf dem Wege der Kunst erzeugten Vitriols mit dem auf dem gewöhnlichen Wege der Natur durch Rösten gewonnenen in allen den berührten Fällen Statt fand, welches mir ein neuer Beweis für die Zweckmäfsigkeit meiner Probe zu seyn scheint, da diese schnell und künstlich erzwungene Oxydation mit der auf natürlichem Wege erhaltenen gleiche Resultate lieferte.

Jetzt werde ich nun weiter zur Untersuchung der schon oben erwähnten, mit b bezeichneten, von den letzten zwei Bearbeitungen des Alaunschiefers mit Salpetersäure erhaltenen, wasserhellen Laugen schreiten, um auch ihren Gehalt auszumitteln. Mit kohlensaurem Kali versetzt gaben sie einen weifsen, und mit Aetzlauge einen dergleichen, sich im Uebermaafs des Fällungsmittels wieder auflösenden Niederschlag. Sie wurden nun zusammengegossen und in Verbindung bis auf 1/6 ihres anfänglichen Volumens eingedickt. Sie färbten das Lackmuspapier roth und besafsen einen deutlichen süfslich zusammenziehenden Alaungeschmack, und wurden nun, da sich bei diesem Grade der Stärke nichts krystallinisches absetzte, genau und sorgfältig mit kohlensaurer Ammoniakflüssigkeit neutralisirt; die gefallene weifse lockere Erde gut edulcorirt und noch feucht in einem Uhrglase mit so viel gewässerter Schwefelsäure übertröpfelt, dafs diese so eben alles auflöste und nun hierzu etliche Gran flüssiges schwefelsaures Kali gemischt *) und das ganze der unmerklichen

*) Die von diesem Salze zur Bildung des Alauns nöthige Menge wird auf 7. p. C. angegeben. Ohne solches kann kein wahrer krystallisirter Alaun existiren, wie *Lampadius* und *Vauquelin* schon längst bewiesen ha-

Evaporation überlassen, wo sich während etlichen Tagen bei der warmen Zimmertemperatur nach Verdunstung aller Flüssigkeit eine Menge kleiner oktaedrischer Krystalle gebildet hatten, welche sorgfältig gesammelt und völlig abgetrocknet nahe an 2 Drachmen wogen, einen vollkommnen Alaungeschmack besafsen, und ob sie gleich völlig weifs aussahen, doch im Wasser gelöst und mit Hydrothionsäure-Flüssigkeit geschüttelt, die Auflösung dunkel machten, zum Beweise, dafs sie noch eine Spur von Vitriol beigemischt hielten.

Das Ausbringen bei dieser Arbeit war also, wie man sieht, gegen das vom grofsen Versuche I. beträchtlich verschieden, da es an 1 Unze reinen Vitriol und nahe an 2 Drachmen etwas eisenschüssigen Alaun aus 1/2 Pfund Erz lieferte, bei jenem grofsen Verfahren aber nur 1/2 Pfund Vitriol, ohne allen Alaun, aus 88 Pfund Erz erhalten wurde.

Wenn nun das Wesentliche und Characteristische einer vollkommnen Erzprobe jeder Art darin besteht, dafs man das daraus darzulegende Metall oder Product rein von fremden Beimischungen, und diefs in möglichst kürzester Zeit, und durch einen, dem Ausbringen im Grofsen gleichenden Procefs gewinnt: so soll, dünkt mich, die hier angegebene Methode Vitriol- und Alaun-Erze zu probiren, allen diesen Erfordernissen völlig entsprechen.

Der Umstand, dafs man hier den Vitriol nicht in völlig krystallinischer Beschaffenheit, sondern in einem mehr schwantigem Zustande *) erhielt, kann dieser Methode wohl

ben; man wird daher jede Probe auf Alaun damit versetzen müssen, ehe man sie anschiefsen läfst. Bedient man sich des Ammoniaks, oder der gereinigten Potasche statt des schwefelsauren Kalis, so nimmt man im Verhältnifs mehr davon, als von diesem.

*) Dieses Schwantigwerden von Vitriollaugen, welches öfters genug im Grofsen vorzukommen pflegt, wo man sich dann durch den Zusatz von regulinischem Eisen

nicht zum Vorwurf angerechnet werden, da bei Behandlung kleiner Portionen von solcher Lauge diess schwer zu vermeiden ist, und auch der Genauigkeit der Probe selbst keinen Eintrag thut, indem, ohne einen grossen Fehler zu begehen, der Schmantvitriol im Kleinen für krystallinischen Vitriol im Grossen berechnet werden kann.

Einem andern Einwande, den man mir dabei gemacht hat, nämlich: dass man durch den grossen hüttenmännischen Process mit dem Ausbringen nie der kleinen Probe gleich kommen werde, als durch welche letztere, wie ich oben erwiesen habe, aller möglich ausbringbare Gehalt der Erze dargelegt wird, lässt sich durch das Beispiel vieler andern Erzproben leicht begegnen, bei welchen man ebenfalls allen im Erze steckenden Gehalt, wie er ist, und nicht, wie er

---

hilft, dürfte wohl ein der Abscheidung von Oxyden aus mehrern andern Metallauflösungen ähnlicher Vorgang seyn, welche Auflösungen sich von selbst durch eine Art von doppelter Mischung in eine schwer auflösliche Hälfte, viel Oxyd und wenig Säure, und eine leicht auflösliche, viel Säure und wenig Oxyd zerlegen. In dieselbe Kathegorie bringe ich die öfters beobachtete merkwürdige Zersetzung der Auflösungen von schwefelsaurer und besonders von selbst erfolgender salpetersaurer Thonerde, worüber ich mich, so wie über die dabei vorkommenden interessanten Erscheinungen an einem andern Orte näher erklärt habe. Alle diese Phänomene scheinen mir, nach unsern jetzigen Ansichten, am besten aus einer durch Einwirkung äusserer Potenzen in diese Auflösungen hervorgebrachten Veränderung des electro-chemischen Spannungs-Verhältnisses ihrer constituirenden Bestandtheile erklärt werden zu können. So sehen wir diese Mischungs-Veränderungen bei einigen Auflösungen durch das Wasser, bei andern durch die Wärme, und bei noch andern durch Kälte, atmosphärische Luft u. s. w. bedingt werden.

in den Hütten ausgebracht wird, erhält. Jeder vernünftig eingerichtete Hüttenhaushalt wird seine Maasregeln leicht darnach nehmen, ja, sich dieser Probe selbst als Controlle des mehr oder minder reinen Ausbringens der Erze bedienen können.

Allein eine noch wichtigere Frage kann hierbei wegen des Röstens aufgeworfen werden. Es ist bekannt, daſs eine groſse Menge von Vitriol- und Alaunerzen erst einer Röstung unterworfen werden müssen, um dadurch den Verwitterungsproceſs bei ihnen einzuleiten, der ohne dieſs nicht leicht erfolgen würde. Bei Erzen, die in und mit kohlen- und wasserstoffhaltigen Fossilien brechen, ist dieſs weniger der Fall als bei andern, wo dieses gegnostische Verhältniſs nicht Statt findet. Durch das Rösten aber, hat man wieder, abgerechnet den Verlust an Brennmaterial und Zeit, den groſsen Nachtheil, daſs dadurch eine bedeutende Quantität von schwefliger und Schwefelsäure in die Luft getrieben wird, welche, wenn sie beim Erze bliebe, wie das bei der Verwitterung ohne vorhergegangene Röstung der Fall ist, eine ihr entsprechende Menge von Eisenoxyd und Alaunerde auflösen und sich damit zu Vitriol und Alaun verbinden würde. Die Lehre, die daraus für die hüttenmännische Praxis folgt, ist: daſs man, wo nur immer die Beschaffenheit der Erze es erlaubt, das Rösten zu vermeiden sucht, wo dieses aber nicht angeht, durch Einrichtung zweckmäſsiger Laugebühnen die entweichenden sauren Dämpfe mittelst Vorschlagung von Eisen- und Kupferoxyd oder alaunerdehaltigen Substanzen in diesen Laugebühnen aufs möglichste wieder zu benutzen sucht. Für die Methode unserer kleinen Untersuchungen dieser Erze zur kleinen Probe aber ergiebt sich daraus, daſs man diejenigen Erze, welche einer vorbereitenden Röstung unumgänglich bedürfen, auch zuvor auf gleiche Art röstet (oder wo es angeht, die Probe von dem schon geröstetem Erze wegnimmt), ehe man sie mit Salpetersäure behandelt, weil im entgegengesetztem Falle, zumal bei kiesreichen Erzen, oder gar derben Kiesen, die Probe gegen das hüttenmännische Ausbringen zu reich ausfiele, zu geschweigen, daſs auch dadurch die Probe sich vom groſsen Ausbringen wesentlich unterscheiden würde.

welches doch nicht seyn darf. Bei sehr armen Erzen dürfte der Unterschied nicht so bedeutend seyn.

Der letzte Umstand, über den ich mich noch näher zu verbreiten habe, ist der, ob sich die auf einen speciellen Fall angewandte Untersuchungsmethode bei allen und jeden Erzen dieser Gattung mit gleichem Erfolge wird anwenden lassen. Wenn man von dem Gesichtspuncte ausgeht, dafs alle Vitriol- und Alaunerze insgesammt, entweder aus derbem Kies bestehen, oder doch Kies, oder auch Schwefel mit thonerdehaltigen Fossilien innigst gemengt zur Basis haben, und dafs diese geschwefelten Verbindungen durch Oxydation der Salpetersäure in dergleichen schwefelsaure umgeändert werden, so wird sich leicht a priori die Allgemeingültigkeit der beschriebenen Probe erweisen lassen. Allein noch nicht genug, so hat auch die Erfahrung diese Annahme hinlänglich gerechtfertiget. Seit der Zeit, als ich zuerst der erwähnten Methode mich bediente, habe ich Gelegenheit gehabt, mehrere Sorten von Vitriol- und Alaunerzen *) nach diesem Muster zu untersuchen, und habe bei allen denselben mit dieser Probe vollkommen ausgelangt, und mich nie über Unzuverlässigkeit derselben zu beklagen Ursache gehabt.

*) Besonders habe ich, nebst andern folgende Erze behandelt: Arme Alaunschiefer aus der Gegend von Suhl, die mir als vermeintliche Steinkohlen zugeschickt wurden, Schwefelbrände, welche die sächsischen Obererzgebirgischen Werke auf Vitriol verarbeiten, Vitriol- und Alaunschiefer aus der Gegend von Gräfenthal bei Saalfeld, und die Alaunerze von Muskau in der Ober-Lausitz.

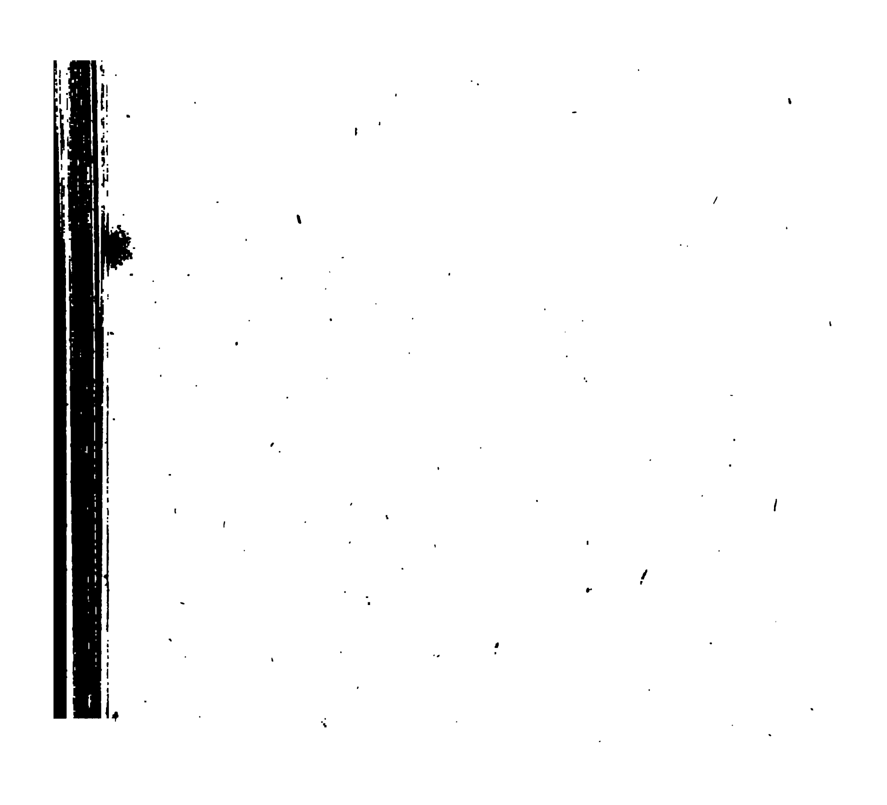
III. Ankündigung neuer Krystallisations-Modelle.

Das schwierige Studium der *Krystallogie*, welches unstreitig zu den anziehendsten Theilen des mineralogischen Studiums gehört, wird bedeutend erleichtert durch richtig gearbeitete Modelle der krystallinischen Formen, welche die Körper, die in der Natur am häufigsten klein, versteckt und unvollständig ausgebildet vorkommen, in einer angemessenen Gröfse vollkommen darstellen. Die hiesige Industrie-Schule hat schon seit längerer Zeit Sammlungen kleiner, in Holz gearbeiteter Krystallisations-Modelle für den geringen Preis von anderthalb Thaler ausgegeben, die dazu geeignet sind, von den merkwürdigsten Krystallformen der Mineralkörper, *ohne genauere Berücksichtigung der Winkel*, einen Begriff zu geben. Um nun aber auch bei dem tieferen krystallogischen Studium zu Hülfe zu kommen, ist unter der Leitung des Herrn Professors *Hausmann* eine neue Sammlung mit gröfserer Genauigkeit und nach dem gröfseren Maafsstabe von ein- bis anderthalb-zölliger Länge, aus Birnbaum-Holz verfertigter Modelle veranstaltet worden, die in Lieferungen zu fünf und zwanzig Stück ausgegeben wird. Die erste, bereits vollendete Lieferung, enthält eine Auswahl von Haupt- und Abänderungs-Krystallformen, deren genauere Kenntnifs von besonderer Wichtigkeit ist. Die nachfolgenden Lieferungen werden zur Versinnlichung der Krystallisations-Folgen vorzüglich merkwürdiger Mineral-Substanzen dienen. Die erste, mit einem Kästchen und gedruckten Verzeichnisse versehene Lieferung ist in der hiesigen Industrie-Schule zu vier und einem halben Thaler Conventionsmünze zu erhalten. Von den nachfolgenden Liefe-

rungen werden manche vielleicht zu einem niedrigeren Preise überlassen werden können, falls die Mehrzahl der Modelle mit geringerer Mühe zu verfertigen seyn sollte, als die in der ersten Lieferung enthaltenen. Sollte Jemand Modelle nach einem noch gröſseren Maaſsstabe zu erhalten wünschen, so würden solche auf Bestellung ebenfalls geliefert werden können.

Göttingen im Mai 1817.

Die Direction der Industrie-Schule.



Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

März 1817.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	10. F.	26″ 11‴,59	4 F.	26″ 10‴,85	26″ 11‴,28
2.	9 A.	26 11, 47	5 F.	26 10, 46	26 11, 08
3.	3 F.	26 11, 00	10 A.	26 6, 78	26 9, 05
4.	8. 10 A.	26 5, 49	4 F.	26 3, 45	26 4, 80
5.	10 A.	26 7, 41	2 A.	26 5, 45	26 6, 21
6.	3 F.	26 7, 84	6 A.	26 4, 12	26 6, 10
7.	10 A.	26 6, 90	4 A.	26 4, 98	26 5, 74
8.	4 F.	26 6, 06	5 A.	26 1, 60	26 3, 65
9.	10 A.	26 8, 29	3 F.	26 6, 25	26 6, 75
10.	11 A.	27 0, 00	5 F.	26 8, 40	26 9, 87
11.	9½ A.	27 4, 02	4 F.	27 0, 82	27 2, 64
12.	5 F.	27 3, 46	5 A.	27 1, 81	27 2, 55
13.	5 F.	27 1, 23	4 A.	27 0, 36	27 0, 74
14.	10 A.	27 1, 57	4 F.	26 11, 04	27 0, 42
15.	10 A.	27 2, 65	4 F.	27 1, 45	27 2, 08
16.	8. 10 A.	27 2, 88	6 F.	27 2, 31	27 2, 63
17.	10 A.	27 4, 13	5 F.	27 2, 49	27 3, 52
18.	4 F.	27 5, 79	4 A.	27 2, 66	27 3, 16
19.	5 F.	27 2, 25	11 A.	26 10, 25	27 0, 46
20.	3 F. 10 A.	26 8, 78	12 Mitt.	26 8, 19	26 8, 47
21.	9½ A.	26 8, 95	4 A.	26 8, 06	26 8, 48
22.	9 A.	26 10, 07	3 F.	26 9, 00	26 9, 66
23.	10 A.	26 11, 14	5 F.	26 9, 75	26 10, 19
24.	9½ A.	27 0, 91	5 F.	26 11, 31	27 0, 05
25.	8 F.	27 0, 90	4 A.	26 11, 79	27 0, 40
26.	10 F.	27 1, 89	10 A.	27 0, 91	27 1, 22
27.	10 A.	27 0, 50	10 F.	26 9, 55	26 10, 85
28.	10 A.	27 1, 46	4 F.	27 0, 15	27 0, 52
29.	10 F. A.	27 2, 10	5 F.	27 1, 55	27 1, 76
30.	10 A.	27 3, 50	6 F.	27 1, 61	27 2, 51
31.	10 A.	27 3, 55	2 A.	27 1, 65	27 2, 47
Im ganz. Mon.	den 17ten A.	27 4, 13	den 8ten A.	26 1, 60	26 11, 00

Thermometer.			*Hygrometer.*			*Winde.*	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
6,0	3,8	4,72	695	637	660,8	WSW 2	W 1
6,0	3,0	4,42	734	647	685,5	WSW. 1	WSW. 1
5,9	1,0	3,85	716	606	679,5	SW. 2	SW. 4
7,0	2,2	4,25	750	640	691,0	W. 3	SW. 1
4,0	0,3	2,05	721	625	677,2	SW. 2	SW. 1
6,2	—0,1	3,11	812	631	725,7	SW. 3	SW. 3
4,0	0,0	1,76	771	682	719,9	W. 3	WSW. 1
4,0	0,6	1,94	708	537	613,4	SW. 2	NW. 4
1,4	—0,5	0,65	705	642	664,4	W. 2	SW. 1
2,3	—1,0	0,37	700	640	667,8	NW. 3	NW. 2
1,2	—1,0	0,10	746	678	719,2	NW. 3	WNW. 1
3,5	—1,1	1,06	776	699	737,1	SW. 1	SW. SO. 1
6,7	—0,4	4,12	782	578	690,3	WSW. 2	WNW. 3
5,7	1,5	3,51	798	631	759,6	NW. 5	NW. 2
5,8	0,0	2,08	814	632	752,5	NW. 2	NW. 2
0,6	—1,9	-0,25	791	734	770,5	NO. 2	NO. 1
2,0	—0,3	0,91	813	775	797,5	ONO. 1	O. 1
4,0	—0,7	1,57	820	755	793,0	ONO. 1	O. 1
4,0	—2,0	0,69	770	602	689,3	O. 1	O. 1
5,0	—1,8	0,56	721	592	651,5	SO. NW. 1	NW. 1
2,8	—1,3	1,13	780	605	699,5	N. 1. 2	NO. NW. 2
3,3	0,2	1,52	722	641	674,3	NO. 2.	N. 2
5,5	1,3	3,20	740	606	667,9	NO. 1. 2	NW. 2
3,0	—0,1	1,49	746	667	711,0	NW. 2	NW. 1
5,3	—2,3	1,44	814	641	728,0	WNW. 1	W. 1
7,8	—1,0	5,15	764	632	691,6	OSO. 1	O. 1
4,0	0,3	2,27	748	600	673,5	SO. NW. 2	W. 2
3,2	0,5	1,59	731	637	694,9	WNW. 3	W. 1
6,0	—1,5	2,83	805	622	707,1	WSW. O. 1	SO. SW. 1
8,7	3,6	6,14	705	600	649,1	W. 1. 2	SW. 1
8,3	2,3	5,31	689	546	602,3	SW. NW. 2	NW. 1
8,7	—2,3	2,21	820	537	697,58	—	—

Monatstag.	Witterung.			Summar. Uebers der Witter
	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Trüb.	Heitere Tage
2.	Trüb.	Trüb. Wind.	Vermischt.	Schöne Tage
3.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Sturm. Regen.	Vermischte T
4.	Tr. Sturm. Regen. Gewitter.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.	Trübe Tage
5.	Trüb. Wind.	Tr. Reg. Schnee.	Schön.	Tage mit Wi
6.	Verm. Wind. Reif.	Trüb. Sturm.	Schön. Sturm.	Tage mit Stu
7.	Tr. Wind. Schnee.	Tr. Schnee. Sturm.	Heiter. Tr. Schnee.	Tage mit Reg
8.	Trüb. Schnee.	Tr. Regen. Sturm.	Tr. Schnee. Sturm.	Tage mit Sch
9.	Schnee. Reg. Wd.	Tr. Schnee. Wind.	Vermischt.	Tage mit Nel
10.	Schnee. Sturm.	Schnee. Sturm.	Verm. Wind.	Tage mit Rei
11.	Schnee. Sturm.	Trüb. Sturm.	Trüb.	Tage mit Gev
12.	Trüb.	Trüb.	Vermischt.	Heitere Nächt
13.	Vermischt.	Tr. Reg. Sturm.	Tr. Sturm. Regen.	Schöne Nächt
14.	Tr. Verm. Sturm.	Tr. Verm. Wind.	Heiter. Wind.	Vermischte N
15.	Verm. Wind.	Tr. Verm. Wind.	Schön. Wind.	Trübe Nächte
16.	Schön. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.	Nächte mit W
17.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit St
18.	Trüb.	Vermischt.	Heiter. Nebel.	Nächte mit Re
19.	Verm. Reif.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit S
20.	Verm. Schnee.	Trüb. Wind.	Schön.	Nächte mit N
21.	Tr. Reif. Schnee.	Trüb.	Tr. Wind. Schnee.	Herrschende
22.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Tr. Schnee. Regen.	W., SW.,
23.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	
24.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Heiter.	
25.	Vermischt.	Vermischt.	Schön.	Regen- und
26.	Trüb. Vermischt.	Trüb.	Schön.	20''', 1 L
27.	Trüb. Regen.	Tr. Regen. Schnee. Sturm.	Tr. Wind. Schnee.	Zahl der B
28.	Tr. Schnee. Sturm.	Tr. Schnee. Wind.	Vermischt.	tungen 3
29.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.	
30.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb.	Die Sonne
31.	Trüb. Regen.	Sturm. Schnee. Donner. Reg.	Trüb. Regen.	ohne Flecken.

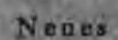
Dieser Monat zeichnete sich aus durch Gewitter, Ueberschwe gen, Stürme und Erdbeben in verschiedenen Gegenden von. I Am 3ten und 4ten herrschten Gewitter durch ganz Deutschla Frankreich; eben so am 7ten, mit Sturm, Hagel und Regen, u Zeit schwollen alle Flüsse an: das Gewitter vom 31ten schien n ausgebreitet zu seyn. Die Stürme richteten grofsen Schaden an *Waldungen*, die Schnee-Lavinen in den Gebirgen.

characterisirt; und in eine solche Folge gestellt, daſs sie ein stufenweises Herabsteigen der Vegetation von dem Höheren, Zusammengesetzteren zu dem Niederern und Einfacherern bis dahin zu erkennen geben, wo sich die Pilze, als eine neue Form der Vegetation, aus dem Untergange der höheren erheben. Auch die Arten reihen sich nach ähnlichen Ideen an einander, und sind gröſstentheils mit neuen methodischen Definitionen versehen, so daſs man nicht leicht eine aufzusuchende Pflanze, die diese Flora enthält, verkennen wird. Auch diese Definitionen haben die nöthige Breite, ohne in Beschreibungen auszuarten, und die Angabe einer oder einiger Abbildungen, eines Hauptschriftstellers, auch wohl eine ausführlichere Beschreibung oder doch eine interessante Notiz über ihren Bau, oft in zwei oder drei Worten das Resultat langer und mühsamer Zergliederungen und mikroskopischer Untersuchungen, erläutern nicht nur die Definition, sondern führen auch tiefere Betrachtungen über den Bau, die wechselseitigen Verhältnisse und natürlichen Entwicklungsstufen dieser Vegetation herbei, wodurch diese Schrift dem Physiologen und Systematiker gleich lehrreich und nützlich werden kann.

Die groſse Anzahl der verzeichneten Arten (Species) kann den Fleiſs des Hrn. Verf. im Sammeln und Beobachten, — mehrere neue interessante Entdeckungen fast in allen Ordnungen dieser Classe werden seinen Scharfblick beurkunden, und gereichen, so wie die eingeschaltete Monographie der Gattung Jungermannia, worin alle europäischen Arten dieser Gattung ausführlich beschrieben, und auf 4 beigefügten Tafeln in Folio, auf Stein gezeichnet, die beblätterten Arten sehr characteristisch dargestellt werden, diesem Werke noch zu einer besondern Zierde. Es werden 66 Arten von Jungermannia beschrieben, worunter 44 um Erlangen wachsen. — Zwei von Hrn. *Sturm* gestochene, illuminirte Kupfertafeln in 8. stellen neun Moosarten vor. Die Pilze und Schwämme sind nach dem neuesten Werk des Dr. *Nees von Esenbeck* (System der Pilze und Schwämme. Würzburg bei Stahel 1817.) geordnet und mit vielen neuen Entdeckungen bereichert. Ein Conspectus Generum erleichtert das Auffinden der Gattungen, indem er nur die wesentlichsten Merkmale vergleichend zusammenstellt. Solchergestalt hat der Verfasser, indem er bei seiner Abreise nach Brasilien dieses Werk zurückläſst, eine Andeutung dessen gegeben, was die Welt von seiner auf Veranstaltung der Königl. Baierischen Regierung unternommenen botanischen Reise im weiteren Umfange eines gröſseren Gebiets zu erwarten berechtigt sey, der Verleger aber glaubt von seiner Seite nichts unterlassen zu haben, was dem Buche in typographischer Hinsicht und anderer Ausstattung zur Empfehlung gereichen konnte.

Inhaltsanzeige.

(am 26. July 1817. versandt.)



Neues

Journal für Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, J. W. Döbereiner, J. N. Fuchs, C. J. Th. v. Grotthufs, J. P. Heinrich, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, J. L. G. Meinecke, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel,

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Band 19. *Heft* 4.

Mit einer Gebirgskarte.

Nürnberg, 1817.

in der Schrag'schen Buchhandlung.

schienenen 18 Bände dieser Zeitschrift umfassen so
geben werden können.

Literatur.

1) *Repertorium für die Pharmacie, herausgegeben* *J. A. Buchner. Band III. Heft* 2. *mit* 1 *K*

Inhalt. 1) Beschreibung nebst Abbildung einig
kochapparate für chemische pharmaceutische Operati
Erzielung der möglichst vollkommensten und w
Heilmittel; vom Dr. *Dingler.* 2) Beschreibungen e
indischen einmännigen Pflanzen aus der natürliche
des Scitamineen des Linnaeus, oder Canen des Ju
Drimyrrhizae des Ventenat, von *W. Roxburgh*, un
Englischen vom Prof. *Schultes.* 3) Phosphorsaure
flüssiger Form, vom Dr. *Jach.* 4) Eine merkwürd
salz-Fabrike in Italien, aus dem Engl. übersetzt
Buchner. 5) Vorläufige Nachricht über einige neue
Analysen, vom Prof. *Bucholz.* 6) Ueber einige de
sten Angelegenheiten der Pharmacie, vom Ass. *S*
Entdeckte Vermengung der Baldrianwurzeln mit
zeln, vom Apotheker *F. Mittermayer.* 8) Besch
Alkornoquebaumes, vom Apoth. *Sterler.* 9) Ueber
tung der essigsauren Eisentinktur, von *G. Abesser.*
die Bereitung des Liquor Ammonii Succinici, von
Scorzniovsky. 11) Ueber das Phosphor-Kali, vo
Airfalk. 12) Ueber den gebrannten Meerschw
Ebendems. 13) Nachricht von einer pharmacent.

Ueber die Schneegränze auf der mittäglichen Seite des Rosagebürges und barometrische Messungen.

Von

Friedrich PARROT,
Doctor der Medicin und Chirurgie, correspondirendem Mitgliede der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.

Von der untern Gränze des beständigen Schnees in den Alpen behaupten zu wollen, sie sey noch nicht genau genug gekannt, mag nicht zu viel gesagt scheinen, wenn man überlegt, dafs der mancherlei Untersuchungen dieses Gegenstandes ohnerachtet, die neuesten Forschungen in diesem Felde der angewandten Naturlehre, auch zu neuen Zweifeln über die Richtigkeit der bisherigen Annahmen in Bezug auf die Schweitzeralpen bedeutenden Anlafs gegeben haben. *Saussure's* Untersuchungen hatten die frühern Meinungen über die Schneegränze der Alpen theils berichtigt, theils widerlegt, und die allgemeine Annahme verursacht, dafs sie sich bei 1300 Tois. über der Meeresfläche befände. Man hatte keinen Grund die Richtigkeit dieser Annahme in Zweifel zu ziehen, so lang es an vergleichenden Beobachtungen an andern dazu günstig gelegenen Puncten der Erde, oder in den Alpen selbst, aber unter andern Umständen angestellt, fehlte.

Welche Puncte konnten zu einem solchen Vergleich besser passen als das Gebürge der Pyrenäen, und das Gebürge des Kaukasus? Beide nehmen wie die Alpen ihre Hauptrichtung nach der Richtung des Parallelkreises, beide sind wie die Alpen im Norden und Süden von einer bedeutenden Landstrecke begränzt, beide endlich, sind wie die Alpen in der Mitte des gemäſsigten Erdstrichs gelegen; und so sollte es scheinen, daſs die Höhe der Schneegränze an diesen drei Gebürgen auch eine auffallende Uebereinstimmung darbieten sollte. Aber, — im Gegentheil: *Ramond* setzt sie in den Pyrenäen auf 1250 Tois. über der Meeresfläche; *Saussure* beobachtete sie in den Alpen bei 1300 Tois., Herr v. *Engelhardt* und ich fanden sie am Kaukasus auf 1642 Tois. Die geographische Breite ists, was zunächst und hauptsächlich die Verschiedenheiten der Höhe der Schneegränze an den verschiedenen Gebürgen bestimmt; aber aus dieser Quelle lassen sich die Anomalien derselben nicht erklären, die wir an jenen drei Gebürgen bis jetzt gefunden hatten. Die Pyrenäen nämlich liegen zwischen dem 42 und 43sten, der Kaukasus um den 43sten, die Alpen zwischen dem 45 und 46sten Grad nördlicher Breite. Die drei Grade, um welche die Alpen nördlicher liegen als der Kaukasus, reichen nicht hin um einen Unterschied von 300 Tois. in der Höhe ihrer Schneegränze zu begründen, da sie etwa nur von etwa 75 Tois. Rechenschaft geben können. Und wie sollen wir uns endlich aus der geographischen Lage das Paradoxon erklären, daſs die Pyrenäen, obgleich um vier Grade dem Aequator näher gelegen als die Alpen, doch ihre Schneegränze 50 Tois. tiefer haben als diese? —

So viel im Allgemeinen, nur um zu zeigen wie sehr man Ursache hat, die Untersuchungen über die Schneegränze der mittlern Breite noch nicht für geschlossen anzusehen, und jede Gelegenheit zur Erneuerung derselben zu benutzen. Daher hier in Kurzem dasjenige, was mich meine kleine Reise zum Gebürge des M. Rosa in dieser Hinsicht hat kennen gelehrt.

Was ist Schneegränze, oder vielmehr, was hat man zu thun um die wahre Schneegränze eines Gebürges in der Natur wirklich und genau aufzufinden? Um diese Frage drehen sich im Grunde alle Schwierigkeiten: aus ihrer richtigen Beantwortung erklären sich die vorhandenen Widersprüche und wird sich vielleicht die Wahrheit ergeben. — Es bedarf dazu keiner ausführlichen Betrachtung aller der die Existenz des s. g. ewigen Schnees bedingenden Umstände; genug, dafs man darüber einig ist unter Schneegränze diejenige Linie zu verstehen, über welcher hinaus an einem gewissen Theil eines Gebürges der Boden Jahr aus Jahr ein ohne Unterbrechung mit Schnee bedeckt ist. Die Mannigfaltigkeit in der Construction einer Gebürgsoberfläche kann aber unmöglich gestatten, dafs diese Linie eine ununterbrochen fortlaufende Horizontallinie an den Gebürgsabhängen sey, sondern es ist nothwendig, dafs sie, in den verschiedenen Gebürgen in verschiedenem Maafse, aber doch überall bis zu gewissen Gränzen der Localumstände folge, sich hier tiefer hinabsenkt, dort weiter hinaufzieht, je nachdem dieser oder jener Ort mehr oder weniger geeignet ist durch die Sonnenstrahlen erwärmt zu werden. Es scheint daher als wollte man der Natur Gewalt anthun, und ihr

eine Scheidewand aufdringen, wo sie keine hat; wenn man eine gleichförmige symmetrische Gränze statuirt, die den fruchtbaren Boden vom ewigen Schnee, die lebende von der todten Natur scheidet, man sieht sich vielmehr, und besonders aus der Ansicht der Alpen, genöthigt einen allmäligen Uebergang zwischen diesen beiden Reichen anzunehmen, einen Uebergang der sich eben durch die mannigfaltigen Krümmungen jener Gränzlinie characterisirt, mit welchen sie sich an den Abhängen des Gebürges hinschlängelt, hier den Tritten des Naturforschers in einer unerwarteten Tiefe begegnet, dort, hunderte von Metern höher ihm noch nicht erscheinen will, und ihn dagegen noch festen Boden mit blühenden Kräutern bewachsen, angebaute Bergwerksgruben und andre Denkmäler menschlicher Betriebsamkeit und warmen Lebens finden läſst. Lassen wir also den Begriff von Schneegränze als einer einförmig fortlaufenden Linie fahren, geben wir ihr eine gewisse Breite, machen sie zu einer Fläche, deren Gränzen wir in der Natur immer ziemlich bestimmt auffinden können, und nehmen wir, um der Einfachheit des Ausdrucks wegen, die Mitte derselben an, so oft wir das Ganze bezeichnen wollen. Alsdann gewinnen unsre Forschungen über diesen Gegenstand an Unbefangenheit und zugleich an Wahrheit; die Vergleichung ihrer Resultate an den verschiedenen Puncten unserer Erde bietet mehr Einheit, weniger Verwirrung dar. —

Wenn man sich zur Untersuchung der Schneegränze eines Gebürges anschickt, fragt es sich, welche Zeit man dazu zu wählen habe. Die Sache ist im Grunde leicht entschieden, und doch hat

man sie bisher fast immer noch zu leicht genommen. Der Julius und ein Theil des Junius und Augusts sind diejenige Zeit, welche unter mittlern geographischen Breiten in der Regel auch zu wissenschaftlichen Bergreisen benutzt werden. Auch mir ermangelte man nicht bei meiner gegenwärtigen Reise, in Mailand jene Zeit als die einzig brauchbare anzupreisen, und mir auf *die* Zeit, welche ich mir dazu bestimmt hatte, alle mögliche Widerwärtigkeiten, sowohl für meine Bequemlichkeit als für den wissenschaftlichen Zweck der Reise, vorherzusagen. Jene Jahreszeit mag aber für alle andern Absichten einer Reise die schicklichste seyn, nur für die Bestimmung der Schneegränze eines Gebürges ist sie es nicht; sondern hiezu paſst bloſs der Monat September.

Die einfache Ansicht der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde lehrt nämlich, daſs das Sommersolstitium in Bezug auf das ganze Jahr dieselbe Einwirkung auf die Erwärmung der Erde haben muſs, als der Culminationspunct der Sonne in Bezug auf einen jeden Tag; und so wie die gröſste Hitze eines Sommertages nicht um Mittag, auch nicht um 1 Uhr, sondern um 2 Uhr, also um $\frac{1}{12}$ der ganzen Tageszeit später ist, so wird auch die stärkste Temperatur des Jahres nicht am Ende des Junius herrschen, sondern um $\frac{1}{12}$ des ganzen Jahrs, d. h. einen Monat später, also in den letzten Tagen des Julius. Von dieser Zeit fängt die Erde erst an, etwas an Temperatur zu verlieren; aber dieser Verlust ist am Anfang gering, und man kann immerhin noch sechs bis acht Wochen annehmen, während welcher der Boden immer fortfährt, noch so viel Wärme zu entwickeln als hinreicht, um

noch namhafte Portionen von Schnee wegzuschmelzen; denn es kömmt hier nicht allein auf die Intensität der Hitze, sondern auch auf ihre Dauer an, und man mufs daher in den Untersuchungen diesen Umstand nicht übersehen.

Allein im September fällt oft auf den Bergen schon neuer Schnee, sagt man, und es entzieht sich die wahre Schneegränze unsern Blicken. Diefs ist allerdings zuweilen der Fall, aber immer nur eine Ausnahme von der Regel, die auch frühern Monaten zur Last fällt. So habe ich von den Bewohnern am Fufs des M. Rosa erfahren, dafs es sogar um Johannis herum schon tief bis ins Thal von Gressonay hineingeschneiet habe, ein Thal dessen höchstes Dorf etwa 1600 Mèt. (820 Tois.*) über der Meeresfläche erhaben ist; und am 4. Julius dieses Jahres ist in demselben Thal noch Schnee gefallen, der selbst bis zum Kirchdorf St. Jean einen Schuh hoch lag, in einer Höhe über dem Meer von weniger als 1550 Mèt. (800 Tois.). — Solch junger Schnee darf aber dem Naturforscher nicht in Verlegenheit setzen; denn der schmilzt bei einigen guten Sonnenstichen bald wieder weg.

Was von gröfserer Bedeutung ist, das ist der Schnee, welcher noch vom verflossenen Winter her

*) Die französische Toise beträgt 1,949036 Meter; also machen 100 Toisen beinahe 195 Meter: das Verhältnifs dessen ich mich bei der Reduction der in Metern bestimmten Höhen auf Toisen bedient habe, und das von dem reinen Verhältnifs nur äufserst wenig abweicht. Zur Verwandlung der Linien pariser Maafses in Millimeter ist 0,4433 das genaue Verhältnifs, oder 4/9 ein ohngefähres, einfacheres.

an der Schneegränze liegen geblieben ist, und den Blick des Naturforschers gar leicht täuschen kann. Diesem wichtigen Nachtheil ist man nun im Monat September offenbar am wenigsten ausgesetzt; denn was in dem Jahr wegschmelzen kann, ist dann gewifs geschmolzen, wenn nicht durch einen ganz besonders kühlen Sommer und Herbst ein Theil des Schnees auch noch unterhalb der Gränze des beständigen Schnees ungeschmolzen liegen bleibt. Diefs ist ein Uebelstand, dem gar nicht zu entgehen ist, wenn man die Untersuchungen gerade in einem solchen Jahr vorzunehmen hat; aber man mufs suchen seinen Folgen mit der gröfsten Sorgfalt zu begegnen, und wer mit den Schneebergen etwas vertraut ist, kann es mit Leichtigkeit. In einem solchen Falle mufs man in den höhern Regionen der Berge den wirklich alten, ich möchte sagen den Urschnee, aufsuchen, und mit jenem zweifelhaften vergleichen. Die Verschiedenheiten des alten und des ein- oder zweijährigen Schnees rühren sämmtlich von den verschiednen Graden der *Vergletscherung* her, wie sich einige der gebildetern Bewohner des Lesa Thals sehr schicklich ausdrückten, um den Procefs zu bezeichnen, in welchem der Schnee von dem an seiner Oberfläche durch Schmelzung erzeugten Wasser durchdrungen wird, und durch dasselbe, wenn eine neue Kälte hinzukömmt, dichter, durchsichtiger und bläulich, oder wenigstens dunkler von Farbe wird. Die Zunahme von Dichtigkeit besteht nicht da[illegible] dafs die ganze Masse etwa zu einem Continuu[illegible]ird, was selbst bei den ältesten Gletschern nicht Statt findet, sondern darin, dafs das Ganze sich in ein körnigtes Aggregat verwandelt, das dadurch entsteht, dafs

das Wasser von oben her nur in kleinen Portionen durchdringt, und wegen seiner geringen Temperatur nicht im Stande ist den Schnee, in welchen es dringt, völlig zu schmelzen, sondern ihn nur anschmilzt, und dann mit ihm in ein kleines für sich bestehendes, trübes, an der Oberfläche sehr ungleiches Coagulum zusammengeht.

Der ganz neue Schnee, der erst seit einigen Tagen gefallen ist, hat noch nichts von dieser Eigenschaft, sondern ist an seinen lichten und reinen Flocken auf dem ersten Blick zu erkennen. Derjenige Schnee aber, der schon einen ganzen Sommer gelegen hat, zeigt diese Veränderung schon an seiner Oberfläche, aber nur bis zu einer gewissen Tiefe, und überhaupt in einem geringern Grade, und läfst sich hieran mit einiger Sorgfalt von dem wahren beständigen Schnee unterscheiden.

Ein weniger zuverlässiges Kennzeichen ist die Menge feinen Sandes, oder Staubes, welche auch dazu beiträgt, dem alten Schnee ein dunkleres, oder vielmehr ein etwas schmutziges Ansehen zu geben; denn es kann die Beimengung desselben, wie wohl meistens in einem geringern Grade, auch bei dem einjährigen Schnee Statt haben, und hängt nur von der Stärke und Richtung der Winde, so wie von der Art der Gebürgsmasse ab. —

Man sieht zuweilen einen Schnee, welcher schon im Fallen jenen Zustand von halber Schmelzung mit sich bringt, und also auf diese Art am leichtesten eine Täuschung hervorbringen könnte. Allein diese Schwierigkeit fällt weg, sobald man erwägt, dafs der fallende Schnee nur bei einer sehr gelinden Witterung in diesen Zustand versetzt wer-

den kann, dafs er mithin auch gleich bei seiner Berührung mit dem Erdboden, den geringen Antheil von Krystallisation, der ihm das Ansehen von Halbschnee giebt, verliert, und ganz zerschmilzt. Noch weniger Rücksicht verdient der alte Schnee, welcher bei heftigen Stürmen von den höhern Regionen der Schneeberge oft bis tief hinab getrieben wird, den frischern Schnee bedeckt, und diesem so das Ansehen giebt als wäre er schon in hohem Grade vergletschert, und eben so diejenigen Massen beständigen Schnees, welche in Form von Lavinen aus den höchsten Theilen der Gebürge in die tiefern Thäler herabrollen, sich hier eine Zeit lang erhalten, und den Naturforscher oft mit der Gegenwart von ewigem Schnee überraschen, da wo er noch gar keinen solchen vermuthet. Allein die Menge dieses trügerischen Schnees ist immer zu gering, als dafs er zu irgend einem Irrthum Veranlassung geben könnte.

Geleitet von diesen Erfahrungen blieb ich meinem Vorsatz getreu, den Warnungen ohnerachtet, die Reise zum M. Rosa noch in der Mitte Septembers zu unternehmen, wie ichs schon im Kaukasus gethan hatte, und der glückliche Erfolg hat auch hier meinen Erwartungen vollkommen entsprochen; d. h. ich habe die Gebürge von allem Schnee beraubt gefunden, den sie in diesem Jahr nur verlieren konnten, ohne dafs mich neu gefallener Schnee nur im geringsten gestört hätte, da er sich erst bei meiner Abreise aus dem Gebürge auf den mittlern Bergrücken zu zeigen anfieng. Zwar fand ich wegen der aufserordentlichen Kühle des eben verflossenen Sommers noch an vielen Orten Schnee vom vorigen Jahr her liegen, ein Umstand, dem ich in

einem frühern Monat gewiſs noch viel weniger entgangen wäre. Aber es gelang mir, diese Orte von der wahren Schneegränze sehr bestimmt zu unterscheiden: und hätte ich gefehlt, so wäre es gewiſs nicht dadurch, daſs ich die Schneegränze der Alpen zu hoch angesetzt hätte.

Das Thal der Sesia, in welchem Alagna, und das Thal der Lesa, in welchem Trinité de Gressonay die höchsten Dörfer sind, werden durch einen Bergrücken geschieden, welcher einer der sechs oder sieben Ausläufer ist, die man am M. Rosa zählt. Ich gieng am 16. Sept. um II. NM. von Alagna aus, erreichte um IV. die noch auf derselben Seite gelegene Alpe Oleng, welche sich in der Region der strauchartigen Erlen, etwa 100 Met. unterhalb der obersten Gränze derselben befindet. In der Hoffnung den Rücken von Oleng sehr nahe zu haben, und noch an demselben Abend wenigstens eine Alpe auf der andern Seite erreichen zu können, gieng ich weiter und kam um VI. an zwei ganz kleine unbewohnte Hütten, befand mich aber noch immer disseit des Rückens. Die einbrechende Nacht, noch mehr aber ein dichter Nebel, der sich auf den Bergpaſs lagerte, und mich in der Ungewiſsheit lieſs, wie weit ich noch vom höchsten Punct entfernt sey, bestimmten mich die Nacht an diesem Ort, wo sich ein kleiner Holzvorrath befand, zubringen zu wollen. Als ich meine Beobachtungen eben geendigt hatte, zerstreute ein starker Wind den Nebel und enthüllte mir den noch bevorstehenden Weg; ich änderte schnell meinen Vorsatz, benutzte den Augenblick um den Kamm zu übersteigen, der ganz nahe, etwa 25 bis 30 Met. höher, vor mir lag, und erreichte so noch

denselben Abend um VIII. die auf dem jenseitigen Abhang gelegne Alpe Gabiett, den höchsten, wenn gleich nur während der Sommermonate benutzten menschlichen Wohnort in der ganzen Gegend weit und breit.

Ich habe schon bemerkt, dafs etwas höher als die Alpe Oleng hinauf, die letzten Bäume in Form von Gesträuch die Gränze ihres möglichen Fortkommens erreichten; weiter gegen die bezeichneten Hütten zu, fand ich schon in den Vertiefungen des Abhanges einige kleine, isolirte Schneemassen auf dem mit Kräutern dicht bewachsnen Boden; eben so auch, aber in geringerm Grade auf der andern westlichen Seite, und der höchste Punct des Rückens war frei von Schnee. Die geringe Menge dieses Schnees, der an den tiefsten Stellen nicht über einen Meter haben mochte, seine geringe Festigkeit, wegen welcher ich ein paarmal beim Darüberweggehen bis in die darunter liegenden Steine durchtrat; der Umstand, dafs er auf einem mit Pflanzen ganz bedeckten Boden lag (denn bei den Hütten fand ich noch eine Potentilla und eine Gentiana in voller Blüthe) überzeugten mich bald, dafs diefs nur Schneemassen waren, welche der in diesem Jahr ungewöhnlich kühle Sommer hier noch vom letzten Winter her erhalten hatte, und die vielleicht nach einigen recht warmen Tagen noch verschwinden würden. Auch habe ich von den Thalbewohnern erfahren, dafs dieser Weg, der gewöhnliche, welchen man mit Lastthieren nimmt, um von einem Thal ins andre zu kommen, im Sommer stark benutzt, und immer trocknen Fufses betreten wird, und dafs es nur ein Zufall der Witterung ist, wenn hie und da noch etwas Schnee

liegen bleibt. Selbst die Gegenwart der zwei Hütten, eigentlich eine kleine zu einem nahegelegenen Bergwerk gehörigen Schmiede, zeugt dafür, dafs diese ganze Gegend noch der belebten Natur angehört, da selbst noch Menschen hier ihr Gewerbe treiben. Berücksichtigen wir endlich, dafs dieser Bergrücken eine fast ganz südliche Richtung hat, also jeder seiner Abhänge nur einen halben Tag lang von der Sonne beschienen ist, sich also fast in der ungünstigsten Lage für Erwärmung befindet, so müssen wir wohl annehmen, dafs sich auf diesem Theil des M. Rosa der unvergängliche Schnee noch nicht erhalten kann, und also auch der unterste Anfang desselben noch höher hinauf zu suchen sey, höher als 2844 Met. (1458 Tois.), der Erhebung jener Hütten über dem Meer.

Eine zweite ähnliche Erfahrung machte ich im Thal des Lovenson, das nächste am Thal der Lesa gelegen, gegen Abend, und ganz gleichlaufend mit diesem. Es gehört jenes Thal eigentlich schon nicht mehr zum M. Rosa selbst, sondern kömmt von der hohen Bergreihe, welche den Rosa mit dem Mutterhorn (M. Cervin) vereinigt. Aus diesem Thal führt ein sehr betretener Weg über die hohe Alpenkette ins Wallis nach Matt, und dieser Weg geht mehrere Stunden lang über den ewigen Schnee, den die Leute dieser Gegend schlechthin den Gletscher nennen. Hier hoffte ich nun für die Untersuchung der Schneegränze eine reiche Ausbeute zu erhalten, und machte mich daher am 21. Sept. morgens aus St. Jaques mit einem Führer auf, um entweder bis ins Wallis hinüber, oder wenigstens bis zum höchsten Punct auf diesem Wege zu gehen, wie sichs für meine Absichten am schick-

lichsten finden würde. Das Thal des Lovenson oder Val d'Ayace verliert sich schon sobald man über die Leventina-Alpe hinaus ist, und es beginnt eine grofse Bergebne, auf welcher man nur über mäfsige Hügel hinweg sanft ansteigt. Das Wetter war bei unserm Abzuge St. Jaques trübe, und in der Höhe umzogen uns starke Wolken, aus denen ein halbgeschmolzner Schnee, fast in völligen Regentropfen herabfiel. Nach drei Stunden zeigte sich uns schon auf dem Boden etwas Schnee, aber nicht in zusammenhängenden Massen, sondern durch bedeutende Strecken grünen Bodens unterbrochen. Indessen wurde, je weiter wir kamen, des festen Landes immer weniger, des Schnees immer mehr. Die Wolken sammelten sich immer stärker an, und mein Führer erklärte mir endlich, er würde sich weiter hinaus nicht mehr finden können, da man um sich nichts sehen konnte, und an einen betretnen Weg in diesem Wetter nicht zu denken war. Die Gegend war zwar gröfstentheils mit Schnee bedeckt, so viel ich der Wolken wegen unterscheiden konnte, und mein Begleiter sagte mir, dafs hier der Schnee schon häufiger von einem Winter zum andern liegen bleibe. Doch fand ich auch hier noch weiches Erdreich zur Aufstellung meines Barometers, und den Boden überhaupt, da wo der Schnee schon weggeschmolzen war, noch dicht mit Gras und selbst mit mehrern blühenden Pflanzen bewachsen. Der hier vorhandne Schnee gab sich durch alle Kennzeichen nur für einen Rest vom verflofsnen Winter her deutlich zu erkennen; denn er war äufserst locker, unter ihm rieselten allenthalben die Bäche, er wich fast jedem unsrer Tritte, und war überhaupt mit

demjenigen gar nicht zu verwechseln, den ich noch einige Tage zuvor am M. Rosa selbst, bis zu einer Höhe von 3915 Met. 2008 Tois. angetroffen, und der mir die Merkmale des wahren Urschnees recht lebhaft ins Gedächtnifs zurückgerufen hatte. Dennoch zweifle ich nicht, dafs sich auch in dieser Gegend unvergänglicher Schnee würde erhalten können, wenn der Boden nur etwas unebner, von tiefern Thälern durchschnitten wäre, und nicht eine gerade gegen Mittag unter einem schwachen Winkel geneigte, und in der Nähe von wenig hohen Rücken dominirte Fläche, bildete.

So liefert uns nun dieser Punct, dessen Erhebung über dem Meer ich auf 2926 Met. (1500 Tois.) fand, eine treffliche Uebereinstimmung mit dem nur um etwa 60 bis 70 Met. tiefer gelegnen Rücken von Oleng.

Fügen wir nun endlich zu dem Gesagten noch die Bemerkung, dafs auch derjenige Bergrücken, welcher die Thäler Lesa und Lovenson trennt, eben so wenig als der ihm benachbarte Bergrücken von Oleng an irgend einen seiner Puncte beständig mit Schnee bedeckt, obgleich von *jenem* eine seiner Spitzen, das Rothhorn nach *Saussure* 1506 Tois. oder 2936 Met. und der Pafs über denselben, oder die s. g. Fourche de Betta 2634 Met. (1351 Tois.) Höhe hat; von *diesem* ein sehr grofser Theil sich noch weit über den von mir bestimmten Punct von 2844 Met. erhebt, — so sind wir wohl berechtigt anzunehmen, dafs der letzte Punct, der Oleng Rücken, als der tiefste von allen denen, bei welchen ich noch Schnee vom verflossenen Winter angetroffen habe, derjenige sey, unterhalb welchem

sich der Schnee zwar durch zufällige Witterungszustände dann und wann von einem Winter zum andern erhalten, aber kein wirklich beständiger Schnee vorkommen kann; dafs er aber über diese Höhe hinaus unter besonders günstiger äufsrer Beschaffenheit des Bodens schon anfangen könne, hie und da jedes Jahr liegen zu bleiben, und dafs also jene Höhe von 2844 Met. (1458 Tois.) den allerersten Anfang der Schneeregion in diesem Theile der Alpen bezeichne. —

Auf eine ähnliche Weise suchte ich nun auszumitteln, bis zu welcher Höhe hinauf sich der Boden vermöge der durch die Sonne erhaltene Wärme von beständigem Schnee befreit zu erhalten vermag; und stellte die dahin gehörigen Messungen am 17. und 18. Sept. an, den Tagen da ich den Versuch zur Ersteigung des Gipfels des M. Rosa machte, und bis zu einer Höhe von 5915 Met. (2008 Tois.), also gewifs hoch genug gelangte, um über die Region, die ich suchte in Sicherheit zu seyn.

Da wo sich mir beim Herabsteigen auf der mächtigen Schneehaube des kolossalen Berges, an einer durch keine einzige Besonderheit vor dem ganzen Abhang ausgezeichneten Stelle, weit und breit das erste von Schnee befreite Stückchen Erdboden zeigte, da nahm ich einen barometrischen Standpunct, und die Rechnung giebt demselben eine Höhe von 3436 Met. (1762 Tois.). Es war diefs eine Stelle in einer grofsen gegen Süden gelegenen Schneefläche, die sich in einer gewissen Höhe sehr gleichmäfsig am Abhange herabzog, ohne durch Felswände oder Eisbänke unterbrochen zu seyn; eine Stelle, an welcher über einer kleinen Wölbung des

Bodens durch die blofse Sonnenwärme der Schnee weggeschmolzen war, so dafs das nackte Gestein hervorragte, der Anfang eines grofsen von Schnee ganz befreiten Felskamms. —

An einer andern entfernten, dieser jedoch sehr ähnlichen Stelle, hatte ich schon beim Heraufsteigen das letzte Vorkommen einer unbeschneieten Fläche zu einer Höhe von 3465 Met. (1777 Tois.) gefunden. Diesmal war das Barometer nicht gerade an dem zu bestimmenden Punct aufgestellt worden, sondern 550 Schritt, jeden im Durchschnitt zu 0,22 Met. senkrechter Erhebung, tiefer, was 121 Met. beträgt, und von dem mit dem Barometer gemessenen Punct von 3586 Met. abgezogen, jene Höhe von 3465 Met. giebt. Der Fehler, welcher aus diesem kleinen Nebenumstande hervorgeht, kann höchstens ein paar Meters betragen, und kömmt mithin gar nicht in Betracht. Lassen wir indessen die Bestimmung des vorigen Puncts, welche von dieser nur um 29 Met. abweicht, für die richtigere gelten, so haben wir die äufserste Gränze, an welcher die Sonne den Schnee noch bis auf den Boden wegzuschmelzen im Stande ist, bei 3436 Met.; die unterste, bis zu welcher sich der beständige Schnee noch auszudehnen vermag, hatten wir vorhin auf 2844 Met. berechnet, und so haben wir nun in diesen beiden Bestimmungen die Extreme der krummen Linien, welche die Gränze des beständigen Schnees in diesem Theil des Gebürges bezeichnet; das Mittel zwischen beiden ist 3140 Met. (1610 Tois.), *die Höhe nämlich über der Meeresfläche, welche ich für die Schneegränze auf der mittäglichen Seite des Rosagebürges bei 46° nördl. Breite festzusetzen mich berechtigt halte.*

Werfen wir nun einen Blick auf das Gebürge des Kaukasus und auf seine Schneegränze zurück, und vergleichen diese mit der eben angegebnen in den Alpen, so finden wir die Widersprüche nicht mehr, die aus unsern frühern Erfahrungen hervorgegangen waren; denn wir haben die Schneegränze am Kasbeckgebürge des Kaukasus bei 3202 Met. (1642 Tois.) gefunden, also unter 43° geogr. Breite um 62 Met. höher als in dem drei Grad nördlicher gelegnen Rosagebürge; ein Unterschied, der mit dem Gesetz der Wärmeabnahme nach der geogr. Breite ungleich besser harmonirt, als der aus den bisherigen Untersuchungen in den Alpen resultirende von 667 Met., da der Breitenunterschied beider Gebürge nur von etwa 146 Met. Rechenschaft giebt. Auf eine ganz genaue Uebereinstimmung der Erfahrung mit der Theorie, muſs man hier schon aus dem Grunde Verzicht leisten, daſs ein Theil der Grundsätze, auf welchen letztere beruht, z. B. die Annahme, daſs die Wärme der Atmosphäre auch in höhern Regionen das Gesetz des Cosinus der geographischen Breite befolge, nicht einmal völlige Gewiſsheit haben. Es ist aber auch auſserdem noch ein Umstand zu berücksichtigen, der es wohl erklären kann, warum ich die Schneegränze im Kaukasus noch um etwa 84 Met. zu tief, oder in den Alpen um eben so viel zu hoch gefunden habe, und es ist der, daſs die Masse des Kasbeck sich nicht wie die des M. Rosa aus der Mitte des ganzen Gebürgszuges erhebt, sondern vielmehr aus der nördlichen Abdachung des Kaukasus hervortritt, also gerade im Süden noch durch andere bedeutende Berggruppen begränzt wird, die durch

ihre Schneemassen die Temperatur des Kasbeck, und mithin auch seine Schneegränze herabsetzen.

Bei der Vergleichung zweier mit einander in so nahen Berührungspuncten stehender Gebürge darf ein Phänomen nicht übersehen werden, das einen wesentlichen Unterschied derselben zu begründen scheint; ich meyne die Gletscher, diese Kolosse, welche das Hochgebürge als Schnee verlassen, sich durch ihren ungeheuren Druck längs der Bergebnen herabschieben, und als Halbeis die tiefern Thäler erreichen, wo sie selbst in der Region hochstämmiger Bäume, der Wärme trotzen, die von allen Seiten her auf sie einwirkt; eine Erscheinung, die dem von mir besuchten Theil des Kaukasus ganz abgeht, dagegen eine der schönsten Zierden der Schweitzeralpen ausmacht.

Dafs Gletscher durch ein wirkliches Herabgleiten aus den höchsten Regionen der Gebürge ihr Daseyn erhalten, ist eine anerkannte Wahrheit, von der ich noch in diesem Herbst Gelegenheit hatte, mich an dem herrlichen und wenig gekannten Lesa-Gletscher recht deutlich zu überzeugen, da er unten hin, wo die Lesa unter ihm hervorquillt, schmal und scharf ausläuft, und damals bei seinem letzten Vorrücken mit dem äufsersten Ende gleich einer Pflugschaar eine ganze Erdscholle mit Kräutern und Gesträuchen von Rhododendron bewachsen aufgehoben hatte. Wie diese ungeheuren Massen von Halbeis aber auf das Gebürge, aus dessen Schoos sie hervorgingen, zurückwirken, was das Resultat der so verschiednen hier in Wechselwirkung kommender Temperaturen sey, das ist eine noch nicht genug erörterte Frage. Es ist ge-

wifs erstens, dafs auf diesen weifsen und glänzenden Oberflächen durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen nicht so viel Wärme entwickelt werden kann, als auf dem dunkeln Erdboden entwickelt werden würde, wenn diese Decke nicht auf ihm läge; zweitens, dafs durch die hohe Temperatur der Thäler in welchen sich die Gletscher befinden, jährlich nicht nur aller auf ihnen niederfallende Schnee, sondern auch ein bedeutender Theil der Gletschermasse selbst wegschmilzt — die Ursache des beständigen Tröpfelns und Rieselns das man im Innern derselben gewahr wird. Das Schmelzen so bedeutender Eismassen theils durch die Sonnenstrahlen, theils durch den Boden und die Luft, mufs eine sehr beträchtliche Menge von Wärme verschlucken, welche für die Temperatur der Gegend total verloren ist; und sonach liefse sich aus der Gegenwart vieler und grofser Gletscher in einem Gebürge ein merkliches Herabsetzen der Schneegränze unterhalb der ihr eigentlich zukommenden Höhe erwarten. Allein diese Wirkung darf nicht zu hoch angeschlagen werden, wenn man in Erwägung zieht, dafs die Oberfläche des Gletschers, obgleich von der Glätte und dem Glanz des wahren Eises noch weit entfernt, dennoch eine ganz aufserordentliche Menge von Lichtstrahlen zurückwirft, welche grofsentheils von den nächstgelegnen nackten Gebürgsabhängen aufgefangen und zur Erzeugung von Wärme verwandt werden; woraus sich denn erklärt, warum der Gletscher rings an seinem Rand herum keinen Schnee duldet, daher überall so bestimmte Umgränzungen, und nirgend ein allmähliges Verwischen und Auslaufen mit Schneemassen darbietet; so wie man darin auch die

Quelle der großen Hitze erkennt, die man Mittags in der Nähe, und vorzüglich in einer gewissen Höhe über der Gletscherfläche empfindet. So wurde ich am 18. Sept. gegen zwei Uhr Nachmittags auf dem Rande des Felskammes, der an der östlichen Wand des Lesa-Gletschers aufsteigt, in einer Höhe von 3456 Met. über dem Meer, von einer so drückenden Hitze ergriffen, dafs mir sehr bald die Augen anfingen zu schmerzen und sich zu röthen, dafs ich vor betäubendem Stirnkopfschmerz Mühe hatte mein Barometer gehörig zu beobachten, und darin Erleichterung fand, dafs ich mich auf den Boden niederlegte — Symptome, welche ich alle erfuhr, ehe ich noch die Quelle derselben ahndete, da ein Nebel mir die Ansicht des tief unter mir sich herabziehenden Gletschers verbarg, und die sich allmälig verloren, vom Augenblick an da ich diesen Felskamm verliefs.

Allein auch nicht alle in die halbdurchsichtige Gletschermasse selbst aufgenommenen Sonnenstrahlen sind für die Temperatur des Orts verloren; sie dringen ins Innere dieser Masse, finden dort zahllose Spalten und Klüfte, von deren innern Oberfläche sie in allerlei Richtungen ausstrahlen, von einer Wand gegen die andre hin und her geworfen werden, und so wie in *Ducarla's* Wärmesammler eine bedeutende Wärme hervorbringen, welche zwar zunächst blofs zur Schmelzung von Eis verwandt wird, aber sobald sich dieses mit einer Wasserschicht von einer gewissen Dicke überzogen hat, auch zur Erwärmung dieses Wassers und der im Spalt enthaltnen Luft hinwirken, die nun wegen ihres geringern specifischen Gewichts oben ausströmt, durch eine neue kältere Portion ersetzt

wird, welche sich wieder erwärmt, wieder ausströmt u. s. f. in einem beständigen Luftzuge. Diefs an so vielen Stellen wiederholt als sich Höhlen im Gletscher befinden, wie dieser denn auch wirklich durch Spalten ganz zerstückelt ist, mufs allerdings auf die Temperatur der in der Gegend befindlichen Luft einen merklichen positiven Einflufs haben. Dafs diefs keine blofse Vermuthung ist, zeigt die Erfahrung. In der Mitte Septembers, also zu einer Zeit wo die Sonnenstrahlen schon längst aufgehört hatten in ihrer gröfsten Kraft zu wirken, machte ich einige Untersuchungen am Lesa-Gletscher, und trat auch in eine der obengenannten Spalten; sie war so hoch dafs ich darin stehen konnte, etwa noch einmal so lang, in ihrer Mitte am breitesten, oben und unten mit ihren beiden Wänden unter einem spitzen Winkel zusammenlaufend, und oben mit einem Ausgang versehen, durch den zwar das Tageslicht schien, aber keine Sonnenstrahlen unmittelbar hineinfallen konnten. Von den Wänden dieses Spalts rieselt beständig das Wasser herab, und das Thermometer zeigte mir darin, fern von meinem Körper 4,5° R. an, zum deutlichen Beweis für die ansehnliche Quantität von Wärme, welche sich im Innern des Gletschers selbst entbindet, und nothwendiger Weise der äufsern Atmosphäre mittheilt. Die Wände dieser kleinen Höhle waren bröcklicht, doch ziemlich hart, so dafs ich mein Messer nicht tief hineinsenken konnte, und die ganze Masse schien aus horizontalen Schichten von $\frac{1}{2}$ bis 1 Met. Dicke* zusammengesetzt, durchgängig von gleichmäfsiger Consistenz und übriger Beschaffenheit, aber die einzelnen Schichten miteinander durch eine etwa $\frac{3}{4}$ Met.

dicke Lage einer sehr viel lockerern Masse verbunden, in welche mein Messer mit der gröſsten Leichtigkeit drang, und von deren Ursprung ich mir keine genaue Rechenschaft geben kann.

Auſser dem Mangel der Gletscher in jenem Theil des kaukasischen Gebürges, findet sich noch ein auffallender Unterschied zwischen denselben in den Alpen, und dieser betrifft die Gestalt der untern Gränze des beständigen Schnees, die Krümmungen oder Abweichungen derselben von der Horizontalebne — eine von den Gletschern unabhängige, mit ihnen aber einer gemeinschaftlichen Ursache, der äuſsern Structur der Gebürgsoberfläche nämlich, zukommende Erscheinung. Die Krümmungen dieser Linie sind im Kaukasus, so weit die Beobachtungen reichen, nicht groſs, und mögen sich wohl nicht viel über 100 Met. dis- und jenseit des Mittels erstrecken. Hier in den Alpen hingegen fand ich die Extreme um 600 Met. von einander abstehen. Mag dieser neue Unterschied beider Gebürge allgemein, oder nur auf die von mir besuchten Theile derselben beschränkt seyn, so ists immer interessant zu sehen, welchen ursächlichen Unterschieden der beiden Gebürge sie angehört. Der Kaukasus, bei aller Majestät seiner Formen, macht mehr den Eindruck von Einfachheit, Regelmäſsigkeit seiner Bildung als die Alpen. Der Geolog erkennt dieſs an der innern Structur der Gebürgsmassen, und dasselbe scheint sich aus einer gewissen Entfernung schon dem bloſsen Auge zu offenbaren. Welchen unregelmäſsigen, unterbrochenen Lauf hat nicht die Bergkette an der südlichen Gränze der Schweitz, wie regellos ist nicht das ganze Gebürge zerrissen, wie ungleich-

mäfsig sind nicht seine hohen Rücken hier und dorthin vertheilt, wie zahlreich daher die grofsen Weitungen mitten unter ihnen, wo sich die grofsen, das Schweitzergebürge so sehr characterisirenden Landseen ansammeln konnten? Welche Einheit der Richtung und Erhebung über dem Meereshorizont bietet nicht dagegen der Kaukasus dem Reisenden beständig dar, solang er am Fuſs desselben vom schwarzen bis zum kaspischen Meer längs dem Kuban und Tareck hingeht? Man sieht hier eine fast ganz geradlinigt fortlaufende Kette, deren beschneieter Rücken von dem dort s. g. schwarzen Gebürge (dem untern nicht beschneieten Theil) durch eine ununterbrochene Linie getrennt ist, aus der dann erst die hohen Gipfel hervorragen, von denen ein paar die Höhe des Montblanc übersteigen, alle aber in die Kategorie der Berge vom ersten Rang gehören.

Treten wir ins Innre der beiden Gebürge, und verfolgen die Flufsthäler, so sprechen wieder neue Erscheinungen für den angeführten Unterschied. Wir sehen den Tareck mit seinen Quellen unmittelbar der 5202 Met. hohen Schneegränze des Kaukasus entspringen, zwischen hohen aber nicht schroff ansteigenden Bergen in offnen Thälern hinlaufen, welche schon in der Höhe von 2340 Met. anfangen, beträchtliche und zahlreiche Dörfer aufzunehmen, und 300 Met. tiefer schon einen ansehnlichen Hain, schöngebaute Birken ernähren; wir sehen den Tareck sich dann am untern Theil des Gebürges in den grofsen Felsspalt von Dariel senken, und reifsend, wie es seinem hohen Ursprung zukömmt, aber in regelmäfsigem Fall dem kaspischen Meer zulaufen. Verfolgen wir dagegen vom

südlichen Fuſse der Alpen her, die Thäler der Sesia, der Lesa, des Lovenson gegen den M. Rosa hin, so gelangen wir zwar anfangs durch anmuthige, warme, vielbewohnte Gegenden; aber diese Thäler führen uns nicht bis ins Innre des Hochgebürges. Noch fern von der Schneegränze, bei etwa 1700 Met. verengen sie sich in wahre Schluchten, und begegnen hier den mächtigen Gletschern, oder sie schlieſsen sich plötzlich, und nun sieht man gegen den Hauptgebürgsrücken hin sich die Massen in zahl- und regellosen Formen übereinander häufen, die den Wandrer nur durch Irrwege, tiefe Kessel und hohe Felskämme ins Innre gelangen lassen; in der geringen Höhe, wo das Thal sich schloſs, verlor sich auch der Fluſs entweder unter einem Gletscher, oder in eine Menge hie und da herabrieselnder Bäche; und im blinden Ende eines solchen Thals liegt auch schon das letzte Dorf, als der letzte beständige Wohnsitz von Menschen; denn an den steilen Wänden kann zum Kornbau der Pflug nicht mehr geführt werden, und an ihnen ermüden zuletzt auch die fleiſsigsten Hände, welche das Feld mühsam mit der Schaufel bauen. Kein Wunder also, wenn wir bei so regelloser Bildung der Bergabhänge, bei so frühem Verschwinden der weitern Thäler, dieser reichhaltigen Quelle gleichmäſsiger Temperatur, auch die Puncte des beständigen Schnees früher erscheinen, seine untere Gränzlinie so weite Krümmungen beschreiben, so groſse Tiefen und zugleich so groſse Höhen erreichen sehen als es am Rosagebürge der Fall ist. —

Barometrisches Nivellement.

Sollten die mitgetheilten Untersuchungen über die Schneegränze der Alpen einen dem Gegenstand angemessenen Werth erhalten, so mufsten sie sich auf eine Messungsarbeit gründen, durch welche die Erhebung verschiedener Puncte des Gebürges über der Oberfläche des Meeres mit hinreichender Genauigkeit bestimmt würde. Das Barometer hat sich längst als ein überaus bequemes und sicheres Mittel für dergleichen Arbeiten bewährt, und ich ergriff es mit desto gröfserm Eifer, je mehr ich seinen Werth aus Erfahrung kennen gelernt hatte. Allein, welchen Weg einschlagen, um mit diesem Instrumente zu erreichen, was zu erreichen möglich ist? Ich fand in Mailand an der Sternwarte zu Brera in dem rühmlichst bekannten Astronomen und Professor *Cesaris* die gröfste Bereitwilligkeit mein Unternehmen zu unterstützen, indem Er sich erbot die Zahl seiner ohnehin täglich zweimal statthabenden Barometerbeobachtungen zu verdoppeln, damit ich zu den correspondirenden Beobachtungen im Gebürge desto weniger mit der Zeit beschränkt wäre. Herr Professor *Cesaris* hat mir diese seine Beobachtungen nach seiner Rückkehr auch freundschaftlichst mitgetheilt, und ich habe den gehörigen Gebrauch davon gemacht, wie ich in der Folge zeigen werde. Die Höhe der Sternwarte zu Brera über dem Mittelmeer ist aus andern ähnlichen Beobachtungen ziemlich genau bekannt, und so hätte ich denn alle die Mittel in Händen gehabt, deren sich bis jetzt die ausgezeichnetsten Naturforscher zu dergleichen Arbeiten bedienen. Allein mit welchem Recht hätte ich dieser Messung den Grad von Genauigkeit beimessen kön-

nen, dessen sie bedarf? Wie hätte ich von der Richtigkeit derselben Rechenschaft ablegen können? Es ist ja bekannt, dafs unsre Atmosphäre ein höchst unbeständiges Wesen ist; dafs sie den gröfsten wie den kleinsten Veränderungen unterworfen ist, von deren Gegenwart wir uns nur zu oft, erst durch die Fehler in den Resultaten unsrer Berechnungen überzeugen, weil wir nicht im Stande waren, ihre Veränderungen wahrzunehmen, oder wenn wir sie wahrnahmen, in Rechnung zu bringen. Wären diese atmosphärischen Prozesse allgemein verbreitet, so könnte ihr Einflufs bei völlig gleichzeitigen Beobachtungen von keiner Bedeutung seyn. Aber sie sind zum Nachtheil dieser Messungen nur local, oft so local, dafs von zwei Beobachtern in geringer Entfernung auseinander, sich der eine mitten in ihnen, der andere ganz aufserhalb derselben befindet. Das barometrische Nivellement zwischen dem schwarzen und kaspischen Meere hat mich gelehrt, dafs ein Abstand der beiden Beobachter von etwa drei geographischen Meilen zwar in der Regel hinreicht, um diese Fehler der ungleich vertheilten Witterungsbeschaffenheit zu vermeiden; zugleich aber auch dafs, wenn gleich sehr selten, doch selbst noch bei dieser geringen Erfernung der Zufall über dem einen Beobachter, ohne Regen oder wahrnehmbares Gewitter, atmosphärische Processe erzeugen kann, die das Barometer um ganze Linien steigen oder fallen machen, während das Barometer des andern Beobachters keine Spur dieser Veränderungen erlitt, welche es nicht anzuzeigen ermangelte, sobald es in die Sphäre jenes Prozesses übergetragen ward. Der Abstand zwischen Mailand und dem M. Rosa von

drei Tagereisen mufste mich also aufser Stand setzen, die Gränzen der möglichen Localveränderungen im Druck der Atmosphäre an diesen beiden Orten, und mithin der möglichen Fehler in der Höhenbestimmung derselben anzugeben; ich konnte ja nicht einmal wissen, *wann* ich etwa Ursache hätte, Mifstrauen in die Beobachtungen zu setzen, oder mich auf ihre Richtigkeit zu verlassen; denn bald sind die Resultate bei dem scheinbar ungünstigsten Zuständen der Witterung aufs äufserste genau, und umgekehrt, zuweilen bei einer Witterung, die wir für die günstigste halten, voll der gröfsten Fehler, *nur* wie es der Zufall will.

Diese Mängel in den noch üblichen Methoden der barometrischen Höhenmessungen überlegend, warfen sich meine Blicke auf die Methode, welche ich mit Herrn von *Engelhardt* bei der Nivellirung des schwarzen und kaspischen Meers und des kaukasischen Hochgebürges befolgt hatte, und es regte sich in mir lebhaft der Wunsch sie auch hier in Ausführung zu bringen. Diese Methode besteht darin, dafs man die ganze Entfernung zwischen dem Meeresufer und den ihrer Höhe nach, über demselben zu bestimmenden Puncten in viele kleine Stationen, von zwei bis drei geographischen Meilen abtheilt, eine jede derselben, als eine durch völlig gleichzeitige Beobachtungen an ihren Endpuncten, zu messende Höhe betrachtet, und auf diese Art durch Summirung der einzelnen Höhen zwar auf eine etwas mühsamere, aber auch desto sicherer Art zur Kenntnifs des senkrechten Abstandes der gegebenen Puncte, unmittelbar über dem Meereshorizont selbst gelangt. Man verfährt bei dieser Art zu nivelliren so, dafs während der

Beobachter A, sein Barometer am Meeresufer beobachtet; der Beobachter B sich mit dem seinigen an dem nächsten, zwei oder drei Meilen entfernten Standpunct befindet, dafs die Beobachtungen laut Verabredung genau zu derselben Minute geschehen, dafs alsdann beide Beobachter zugleich ihre Posten verlassen, der Beobachter A an den vorigen Standpunct des Beobachters B, und dieser um einen Standpunct weiter, an den dritten vom Meere aus gezählt, geht, dafs sie dann beide wieder zugleich beobachten, zugleich abreisen u. s. f., bis die ganze Strecke auf diese Weise durchzogen ist. Die Wiederholung dieser Arbeit genau an denselben Standpuncten, liefert dann eine sichre Probe ihrer Gültigkeit. Die Resultate aus der oben angeführten Messung zwischen den beiden Meeren, zeigen, welcher Genauigkeit eine solche Arbeit fähig ist. Wie viel mehr liefse sich dieses nicht von einem Nivellement der Art erwarten, in der kleinen Entfernung von Genua bis zu den Quellen der Sesia, mitten durch Wohnsitze civilisirter Menschen hindurchgeführt, wo keine Horden freier Naturmenschen, wie die Völkerschaften des Kaukasus, die Operation stören; wo selbst die Beschaffenheit des Landes manche Vortheile darbietet, auf die wir in jenen wenig bewohnten, von den Russen gegen die kriegerischesten aller Völker, nur mit Mühe behaupteten Landstrich Verzicht leisten mufsten?

Allein es stellte sich mir der Ausführung dieses Wunsches an diesem Orte ein gröfseres Hindernifs entgegen, als alle feindlichen Bewohner des Kaukasus sind — es fehlte mir an einem Begleiter, einem Begleiter wie ich ihn wünschte. Die weni-

gen Wochen, welche ich in Italien erst zugebracht hatte, reichten kaum zur Verfertigung der zu dieser Reise erforderlichen Instrumente hin; wie hätte ich, aus weiter Ferne hergekommen, in dieser kurzen Zeit einen Freund finden können, der sich sogleich mit Eifer für meinen Plan, und die Methode seiner Ausführung interessirt hätte? Kurz — ich sahe mich genöthigt, die Reise allein zu unternehmen, und wollte ich mich auf eine Zusammenstellung der vom Prof. *Cesaris* in Mailand und von mir im Gebürge anzustellenden Beobachtungen wegen der großen Entfernung dieser Puncte nicht allein verlassen, so mußte ichs versuchen der Sache eine andere Wendung zu geben, von welcher ich freilich, wegen ihrer Neuheit, und wegen des Einflusses mehrerer für uns noch nicht zu berechnender Umstände, den Grad von Genauigkeit nicht erwartete, den das Resultat wirklich liefert, von welcher ich aber wenigstens einige Folgerungen zu ziehen hoffte, welche eine Annäherung zur Wahrheit geben würden. Mein Gedanke war folgender: wenn ich die Entfernung vom Ufer des Meeres, etwa bei Genua bis ins Gebürge, wie zufolge des ursprünglichen Plans, in kleine Stationen abtheile, dann aber allein von einem Standpunct zum andern gehe, an jedem derselben die Beobachtung anstelle, als würde auf dem nächsten die gleichzeitige Beobachtung gemacht; wenn ich dann die Beobachtungen des ersten und zweiten, des zweiten und dritten, des dritten und vierten Standpuncts u. s. f., obgleich jede um ein paar Stunden später angestellt als die andere, dennoch als gleichzeitige Beobachtungen zusammenstelle und berechne, so muß ich ein Resultat erhalten, in welchem sich durchgängig

ein und derselbe Fehler findet, der aus einer mir bekannten Quelle, nämlich der Zusammenstellung der ungleichzeitigen Beobachtungen als gleichzeitigen, oder, aus den stündlichen Veränderungen des Barometerstandes hervorgeht, und sich mithin einer Schätzung unterwerfen, oder auf andere Art durch die Operation selbst wird eliminiren lassen.

Das Wesen dieses Fehlers liegt darin, dafs ich eine am Standpunct A z. B. um XI. VM., und eine am Standpunct B zwei Stunden darauf, um I. gemachte Beobachtung so ansehe, als wären sie beide um XI. oder beide um I. angestellt, und keine Rücksicht darauf nehme, dafs, wenn ich um I. an den Standpunct B gekommen bin, das Barometer, wäre es in A, nicht mehr dieselbe Quecksilberhöhe angeben würde, die ich um XI. dort wirklich beobachtete, sondern dafs es sich vermöge des eigenthümlichen s. g. stündlichen Wechsels im Druck der Atmosphäre um ein Gewisses gesenkt hat, ohne dafs irgend eine Witterungsveränderung vorgefallen sey, blofs defswegen, weil es I. und nicht XI. ist. Kam ich also in B an einen höhern Standpunct als A (was ich eine ansteigende Station nennen will), so hatte ich den Logarithmus des Barometerstandes in B von dem Logarithmus des Barometerstandes in A abzuziehen; da dieser aber wegen der Ungleichheit der Zeit der Beobachtung zu klein ist, so werde ich durch die Rechnung auch eine zu kleine Höhe von B über A erhalten. Kam ich in B an einen niedrigern Standpunct als A (eine absteigende Station), so werde ich aus demselben Grunde die Station zu hoch berechnen. Wähle ich eine andere Tageszeit, und gehe z. B. um VI. VM. aus A, und komme um VIII. in B

an, so wird sich in dieser Zeit der atmosphärische Druck in A vergröfsert haben, und daher nach Analogie des vorigen Falls durch Berechnung der beiden ungleichzeitigen Beobachtungen als gleichzeitiger, die Station, wenn sie ansteigend war gröfser, war sie absteigend kleiner gefunden werden, als sie wirklich ist. Im Allgemeinen werden in einer Tageszeit, innerhalb welcher das Barometer fällt, die ansteigenden Stationen zu klein, die absteigenden zu grofs, und in einer andern Tageszeit, wo das Barometer steigt, jene zu grofs, diese zu klein ausfallen.

Einer jeden Stunde des Tages, wenn gleich nicht allen in demselben Maafse, kömmt ein solcher Wechsel des atmosphärischen Drucks an einem und demselben Orte zu. Dieser Wechsel befolgt auch eine gewisse Regelmäfsigkeit; allein ehe ich hoffen konnte zur genauen Kenntnifs des Gesetzes zu gelangen, welches diesem stündlichen Schwanken des Barometerstandes zum Grunde liegt, um dieses Gesetz als Moment einer Correctur in die Rechnung einzuführen, machte ich mir die Bemerkung, dafs dieses ganze Phänomen Wirkung der mittelbaren oder unmittelbaren Erwärmung der Atmosphäre durch die Sonne ist; dafs diese Erwärmung, so wie der Lauf der Sonne selbst, ein gewisses sehr regelmäfsiges Steigen und Fallen haben mufs, viel regelmäfsiger als unsere Thermometer an der Erdoberfläche anzugeben pflegen; dafs mithin zwischen Auf- und Untergang der Sonne das ganze Phänomen entsteht und verschwindet, und also alle Wirkungen desselben sich innerhalb der Zeit, da die Sonne über dem Horizonte steht, aufgehoben haben müssen, und dafs also das Barome-

ter, welches auch sein Gang den Tag über war, doch nach Sonnenuntergang wieder auf derselben Höhe stehen mufs, von welcher es vor Aufgang der Sonne ausging. Auf meinem Wege ins Gebürge messe ich nun blofs, oder doch gröfstentheils blofs ansteigende Stationen; von diesen wird also nach Obigem in jedem Tage ein Theil nach der Rechnung zu grofs, ein anderer zu klein ausfallen, beides aber um eine gleiche Gröfse, und somit werden der erste und letzte von allen während eines ganzen Tages genommenen Standpuncte in ihrem gegenseitigen wahren Niveau erscheinen; d. h. es werden sich die Fehler der Messung täglich compensiren. Gehe ich nun in umgekehrter Richtung, aus dem Gebürge dem Meere zu, so werden die Stationen absteigend, und auch von ihnen wird also wieder im Verlauf eines jeden Tages ein Theil um eben so viel zu grofs berechnet werden, als ein anderer zu klein, und zwischen Sonnenauf- und Untergang haben sich die Fehler wieder aufgehoben. Hieraus folgt also im Allgemeinen, dafs zwar eine jede einzelne der nach dieser Methode gemessenen Stationen Fehler enthalen wird, dafs aber die Messung ganzer Strecken bei übrigens günstigen Umständen richtig ausfallen mufs. So lieferte z. B. mein Nivellement für die Höhe des Lago Maggiore über der Sternwarte von Mailand, in sechs Stationen auf dem Hinwege 62,7 Mèt., auf dem Rückwege 60 Mèt., so erhalte ich die Höhe von Riva, dem vorletzten Dorf in Val Sesia über der Mailänder Sternwarte in 14 Stationen durch das Hinnivellement gleich 977,8 Mèt., durch das Rücknivellement 979,8 Mèt., also auf eine dreitägige ununterbrochene Messung nur 2 Mèt. Fehler; gleichfalls

sind im Hochgebürge die Fehler, wenn gleich grösser als diese, doch für die grofsen Höhen noch gering; das Nivellement von Riva nach Noversch im Val de Lys durch vier Stationen, deren eine bis 1716 Met. über Riva liegt, gab mir den Höhenunterschied beider Dörfer auf 455,9 Mèt., ich fand 465,4 Mèt. also um 9,6 Mèt. mehr als ich von Noversch über einen ganz andern Theil des Gebürges in zwei Stationen nach Riva hinübernivellirte; so erhalte ich die Erhebung des höchsten meiner Standpuncte am M. Rosa, über dem Dorf Noversch durch drei Stationen gemessen, gleich 2336,2 Mèt., und auf dem Rückwege in zwei Stationen gleich 2343,2 Mèt., also nur ein Unterschied von 7 Mèt. oder $\frac{1}{335}$ der Höhe; wenn ich endlich alle durch das ganze Nivellement bestimmten Höhen auf dem Hin- und Rückwege, und durch alle Winkelzüge im Hochgebürge miteinander summire, so schliefst sich das Ende an den Anfang bis auf einen Unterschied von nicht mehr als 11,8 Mèt. an.

Zwei Umstände waren es vorzüglich, welche der Genauigkeit der Messung einigen Eintracht thun konnten. Erstens war es nicht wahrscheinlich, dafs ich im ganzen Verlauf eines jeden Tages entweder lauter ansteigende, oder lauter absteigende Stationen haben würde, und es war diefs auf den Hin- und Herzügen im Gebürge selbst, wo man oft in einem Tage drei und viermal in bedeutenden Höhen auf- und absteigt, gar nicht einmal möglich. Zweitens war der glückliche Erfolg dieser Messungsmethode nur auf ein beständiges Wetter berechnet. Ein Nivellement mit gleichzeitigen Beobachtungen, innerhalb kurzen Distanzen, leidet durch die Unbeständigkeit des Wetters nicht viel

oder gar nicht, weil beide Barometer derselben Veränderung des Luftdrucks ausgesetzt sind. Hier aber stehen die zwei mit einander zu berechnenden Beobachtungen nicht nur dem Raume, sondern auch der Zeit nach auseinander, und sind daher viel leichter dem Uebelstande ausgesetzt unter verschiedenen Zuständen der Witterung angestellt zu werden, wenn gleich in viel geringerm Maafse als diejenigen gleichzeitigen Beobachtungen, welche auf viele Tagereisen weit von einander entfernt gemacht werden. Von dieser Seite betrachtet lag also der Erfolg meiner Unternehmung in der Hand des Zufalls; wie weit dieser ihre Genauigkeit fährdete, kann ich, weil dieser Einflufs einer directen Berechnung unfähig ist, nicht anders darthun, als dafs ich auf das Nivellement selbst hinweise, auf die Uebereinstimmung seiner Resultate.

War ich einerseits bemüht durch die angegebene Methode dem Mangel der gleichzeitigen Beobachtungen, so gut es mir möglich war, abzuhelfen, so kam mir andrerseits ein Umstand zu Statten, welcher meine Arbeit um wenigstens sechs Tage abkürzte, ohne ihrer Zuverlässigkeit zu schaden. Die Erhebung nämlich von Mailand über dem Mittelmeer ist aus anderweitigen Beobachtungen ziemlich genau bekannt, so dafs ich mein Nivellement nicht nöthig hatte am Meeresufer zu beginnen, sondern gleich in Mailand meinen ersten Standpunct nehmen konnte. Die Kenntnifs der Höhe von Mailand verdanken wir dem würdigen *Oriani*, der sie schon vor vielen Jahren gemessen und bekannt gemacht hat. Diese Höhe ist das Resultat aus einer Vergleichung des Mittels aus den 32jährigen auf der Sternwarte zu Brera in Mailand angestellten

Barometerbeobachtungen, mit den Barometerhöhen an verschiedenen Puncten der Küste des Mittelmeers, und den gleichfalls sehr zahlreichen Beobachtungen von Padua, berechnet nach einer eigenen von *Oriani* vorgeschlagenen Formel, welche das Mittel zwischen den Formeln von *Le Roy* und *Schukburgh* hält, woraus 65,75 Tois. oder 128,21 Mèt. für die Höhe des bei der Sternwarte zu Brera befindlichen Gartens über dem Meereshorizont folgt. Derjenige Saal dieser Sternwarte, in welchem sich das Passage-Instrument befindet, 17,82 Mèt. höher als der genannte Garten, und also 146,03 Mèt. über der Oberfläche des Mittelmeers erhaben, war *der erste Standpunct* meines Nivellements. Von diesem Ort trat ich unmittelbar meinen Weg gegen das Gebürge hin an, zunächst auf der grofsen Simplonstrafse bis Sesto Calende am Lago Maggiore, und von da aus westlicher gegen die Sesia zu. Die Stationen machte ich von zwei zu zwei Stunden, nach welcher Zeit, wo ich mich auch befinden mochte, ich mein Barometer an dem schicklichsten Ort aufstellte, eine halbe Stunde lang der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt liefs, und dann nach geschehener Beobachtung weiter ging, um es nach zwei Stunden wieder zu beobachten u. s. f. von Sonnenaufgang, an welchem ich die erste, bis zum Sonnenuntergang, an welchem ich die letzte Beobachtung jedes Tages machte. Tags darauf stellte ich noch vor Aufgang der Sonne mein Barometer an dem letzten Beobachtungspunct auf, und verfuhr dann wie zuvor. Im Gebürge selbst mufste diese Zeiteintheilung manchmal eine Ausnahme leiden, weil dort die Puncte der Beobachtung nicht mehr gleichgültig sind; so dafs ich dort manche

Stationen von mehr oder weniger als zwei Stunden habe, ohne jedoch von dieser Norm um ein sehr Bedeutendes abzuweichen. Die Zeit von zwei Stunden, um welche die Standpuncte von einander entfernt sind, entspricht in dem ebnern Theil des nivellirten Landstrichs einer Länge von etwa sechs italienischen oder einer und einer halben geographischen Meile.

Den *zweiten Standpunct* nahm ich zwei Stunden nach der Beobachtung in Mailand, etwa 4½ Meile aufserhalb des Simplonthors, gleich neben der Landstrafse und zu gleicher Höhe mit demselben.

Dritter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, dem Dorfe Nerviano gerade gegenüber, etwa einen Mèter über der Landstrafse.

Vierter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, jenseits Castellanza, bei der dort befindlichen Poststation Casina delle Corde genannt.

Fünfter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, zwischen Somma und Gallarate, noch 1½ Meile vor letzterem, etwa zwei Mèter über der Landstrafse.

Sechster Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, eine halbe Stunde vor Sesto Calende, im Walde gleich neben dem Wege. Von hier aus ging ich nach Sesto, fuhr über den Tessin, und ging längs des westlichen Ufers des Lago Maggiore gegen Arona, und nahm den

siebenten Standpunct vier Meilen von Sesto, ganz am Ufer des Lago Maggiore, einen halben Mèter über seinem Wasserspiegel, unterhalb des Dorfes Dormeletto. Auf dem Rückwege, wo ich an diesem Punct bei Sonnenuntergang beobachtete, ging ich noch zur Nacht nach Sesto, und nahm den

Morgen darauf nicht wieder bei Dormeletto, um nicht unnöthigerweise das Stück Weges zurück zu machen, meinen Standpunct, sondern bei Sesto, aber genau wieder einen halben Mèter über der Fläche des Lago Maggiore, also gewiss in demselben Niveau als den Abend zuvor. Das Hinnivellement bis zum Lago Maggiore giebt mir für die Höhe dieses Sees über meinem ersten Standpunct 62,73 Mèt., also 208,8 Mèt. über dem Mittelmeer, und das Rücknivellement vom genannten See nach Mailand 60,03, und über dem Meer 206 Mèt., also nur 2,8 Mèt. Unterschied. Das Mittel aus vielen gleichzeitigen Beobachtungen am Lago Maggiore und in Mailand von den Professoren *Oriani* und *Cesaris* angestellt, geben jenem eine Erhebung über dem Meer von 108,1 Tois. oder 210,8 Mèt., was nur um 3,4 Mèt. vom Mittel aus meinen beiden Messungen differirt.

Achter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, beim Dorfe Invorio auf dem Bergrücken, welcher den Lago Maggiore von Lago d'Orta trennt, etwa 500 Schritt ehe man ins Dorf kömmt, zwei Mèter über dem Wege.

Neunter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, nicht weit vom Dörfchen Buccione am Ufer des Lago d'Orta, einen Mèter über dessen Wasserspiegel. Da diefs wieder die letzte Tagesbeobachtung war, fuhr ich noch denselben Abend über den kleinen See nach Pella auf der andern Seite desselben, brachte dort die Nacht zu, und nahm des andern Morgens meinen ersten Standpunct genau wieder einen Mèter über der Oberfläche des Sees, so dafs auch hier das Nivellement, obgleich der Distanz

nach unterbrochen, doch dem Niveau nach genau zusammenhängt.

Zehnter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, auf dem höchsten Punct des Weges von Pella über Arola nach Varallo, etwas seitwärts von diesem Wege, und ohngefähr 5 Mèt. über der Stelle, wo er sich über den Bergkamm selbst hinüberschlägt. Von diesem Punct aus hat man schon eine sehr deutliche Ansicht des in NW. gelegenen M. Rosa.

Elfter Standpunct bei Varallo, jenseit des Flusses der durch die Stadt läuft, bei dem letzten Hause am westlichen Ende der Stadt.

Zwölfter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, nicht weit vom Zusammenflufs der Sermenta und der Sesia, beim Dorf Guaifora, etwa 50 Schritt noch vor der Kirche, die am Eingang zum Dorf steht, neben dem Wege.

Dreizehnter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, beim Dorf Failungo gleich hinter dem westlichen Ende desselben, zwei Mèter über dem Wege.

Vierzehnter Standpunct, sieben Meilen vom vorigen, beim Dörfchen Acurgo, neben dem Wirthshaus, etwa 7 Mèt. über der nahe vorbeifliefsenden Sesia.

Funfzehnter Standpunct im Dorfe Riva, dem vorletzten des Val Sesia, im Hof des Hauses des Dr. *Carestia*, das auf der grofsen, ziemlich ebenen Terasse steht, auf welcher der gröfste Theil des Dorfs erbaut ist.

Sechzehnter Standpunct. An der Alpe Oleng, beim Gaven (Alphütte) des Pietro Spinga, eines der ersten Häuser beim Hinaufsteigen.

Siebzehnter Standpunct. Auf dem Kamm desselben Bergrückens, auf welchem die genannte Alpe liegt, etwa 25 Mèt. noch unterhalb des höchsten Puncts auf diesem Wege, an einer kleinen Schmiede.

Achtzehnter Standpunct. An der Gressonay-Alpe Gabiett, am Hause der Familie *Schwarz.*

Neunzehnter Standpunct, Dorf Noversch, dem vorletzten im Val de Lys, ohngefähr am höchsten Punct dieses Dorfs, beim Hause des Herrn *Joseph Zumstein.*

Zwanzigster Standpunct in der Region des beständigen Schnees am südlichen Abhang des M. Rosa.

Ein und zwanzigster Standpunct, der höchste meiner Standpuncte *).

*) Denjenigen, welche einen Versuch zur Ersteigung des höchsten Gipfels des M. Rosa machen wollen, mögen vielleicht folgende Notizen willkommen seyn, obgleich *mir* derselbe fehlgeschlagen ist. Ein solcher Versuch ist von der Südseite her d. h. aus den Thälern der Sesia und Lesa etwas schwierig, weil der Berg diesen Thälern nur seine kleinern Spitzen zukehrt, von denen fälschlich eine jede in seinem Thal für die höchste gehalten wird. Es scheint mir diese gegen das Thal von Macugnaga hin zu liegen; aber hier, allen Nachrichten zu Folge, der Berg sehr schwer zu ersteigen zu seyn. Am leichtesten gelangt man wahrscheinlich aus dem Wallis zu seiner Absicht, da der nördliche Abhang des M. Rosa zwar viel länger, aber auch viel ebner ist. — Ich nahm meinen Weg von Noversch im Lesa Thal über die Alpe Gabiett, den höchsten Hütten in dieser Gegend, dann durch das s. g. Innre und das Kaschlitz, Thäler, welche schon gleich unterhalb der Schneegränze des M. Rosa liegen, und durch deren Labyrinth sich nur der geübte Gemsenjäger finden kann.

Zwei und zwanzigster Standpunct an der Schneegränze des M. Rosa.

Drei und zwanzigster Standpunct bei der Betta-Alpe, auf dem Rande des Felskamms, welcher den

Ich hatte das Glück aufser zweien derselben noch an dem Herrn *Joseph Zumstein*, einem rüstigen, für wissenschaftliche Unternehmungen sehr beeiferten jungen Grundbesitzer aus Noversch, einen sehr schätzbaren Begleiter zu haben. Ueber der Schneegränze hinaus aber hört auch das Reich der Jäger auf, und der Naturforscher mufs sich selbst den Weg bahnen. Bald über der Schneegränze, an dieser südlichen Seite des Rosa, gelangt man an eine grofse, ziemlich sanft ansteigende Fläche des Berges, von welcher aus wegen der vielen Eisbänke, hohen Felsrücken und Spalten der Gipfel nur in *einer* Richtung zu erreichen ist, nämlich über einen rechts befindlichen Kamm, über welchen hinaus die Erreichung des höchsten Puncts nicht mehr gar schwer zu seyn scheint; aber das Klettern auf der scharfen Kante desselben ist schon etwas gefährlich; von dichten Nebeln umgeben, die sich über das ganze Gebürge lagerten, folgte ich dem ernsten Rath meiner Begleiter, liefs den bezeichneten Kamm zur Hälfte unbetreten und kehrte, nachdem ich die Höhe von 3918 Mèt. erreicht hatte, zurück. Ich war um IV. Uhr Morgens aus Gabiett ausgegangen, und um XI. an diesem Punct gelangt. Aufser einer bedeutenden Wärme und Röthe im Gesicht, so wie der Vermehrung meiner Pulsschläge auf 110, da sie in Noversch bei 1584 Mèt. 80 und in der Ebene nur gegen 70 in der Minute schlugen, konnte ich keine Veränderung in meinem physischen Zustande wahrnehmen. — Ich halte demnach, ohnerachtet dieses mifsgeglückten Versuchs, die wirkliche Ersteigung des höchsten Gipfels auch von dieser Seite nicht für unmöglich, wenn man nur darauf gefafst ist, eine Nacht an der Schneegränze zuzubringen.

Lesa-Gletscher im Westen begränzt, auf der grofsen Betta-Ebene, an der obern Gränze der Lerchenbäume.

Vier und zwanzigster Standpunct beim Dorf St. Giacomo, dem höchsten im Val d'Ayas, und wohl dem höchsten in der ganzen Gegend weit und breit; zwei Mèter über dem Niveau des Lovenson.

Fünf und zwanzigster Standpunct beim Dorf Muntà, am westlichen Abhang des Val Sesia, im s. g. Val Vogna, einem Nebenthal des erstern.

Für mehrere der hier aufgezeichneten barometrischen Standpuncte finden sich unter denen in Mailand vom Professor *Cesaris* angestellten Barometerbeobachtungen einige gleichzeitige, und andere, die entweder wegen des geringen Zeitunterschiedes oder wegen der Beständigkeit des Barometerstandes an jenen Tagen in Mailand, mit meinen Gebürgsbeobachtungen als gleichzeitig zusammengestellt werden können. Der Ort der erstern war ein Zimmer der Sternwarte zu Brera 10,9 Mèt. über dem bei derselben befindlichen Garten, und also 139,1 Mèt. über dem Meereshorizont erhaben. Die Resultate dieser Berechnung stimmen zum Theil mit den Resultaten des Nivellements und unter sich sehr genau überein, zum Theil aber weichen sie auch beträchtlich ab, wie es der grofsen Entfernung der Beobachtungspuncte wegen auch nicht anders zu erwarten war; und die Uebereinstimmung wäre gewifs nicht einmal so grofs ausgefallen, wenn nicht die Genauigkeit von Seiten des Beobachters in Mailand einigen bedeutenden Mängeln seines Intruments entgegengestanden hätte. Die Temperaturangaben sind hier nach einem in der Einfassung des Baro-

meters eingesenkten Thermometer gemacht, und mufsten mir zugleich für Temperatur der Luft im Freien und des Quecksilbers im Barometer dienen. Die mir in Zoll und Linien mitgetheilten Beobachtungen sind in Metermaafs übergetragen.

Tag.	Stunde.	Therm.	Barom.	Ort der correspond. Beob	Meter über Mail.
			mm.		
15. Sept.	X.	16,2	762,22	Varallo	335.5
16. —	VII. VM.	17,0	757,95	Oleng-Rücken	2675,7
17. —	X. 30.	18,0	759,07	Noversch	1451,5
18. —	VII. NM.	17,3	755 91	— — —	1436.8
20. —	X.	17,0	752,31	— — —	1452,8
21. —	VII. NM.	16,6	750,73	— — —	1456,6
22. —	X.	17 0	748 25	— — —	1453.9
24. —	V. NM.	16,0	750 96	Varallo	348.2
25. —	VI. 30 VM.	15,5	750,05	— — —	339,4
25. —	VII. NM.	15,8	750,27	Lago Maggiore	65,6
26. —	VI. 30 VM.	15,2	752,09	— — —	72,1

Die oben auseinandergesetzte Annahme von der täglichen Compensation der Fehler stellte mich zwar in Bezug auf die stündlichen Wechsel des Barometerstandes in Sicherheit, aber nicht in Bezug auf den stündlichen Wechsel der Temperatur der Luft. Wir bemerken nämlich, dafs an heitern ruhigen Sommertagen ein der freien Luft im Schatten ausgesetztes Thermometer in mittlern geographischen Breiten vom Sonnenaufgang bis etwa II. steigt, dann bis ohngefähr IV. in der Regel auf demselben Punct stehen bleibt, und von IV. bis zum Untergang der Sonne wieder fällt. Messe ich nun eine barometrische Station auf die oben angegebene Weise zwischen II. und IV., so hindert mich nichts die an beiden Orten wirklich beobachteten Temperaturen für die denselben rücksichtlich ihrer relativen Höhe, eine zu einer und derselben

Zeit wirklich zukommenden Temperaturen anzunehmen. Beobachte ich aber um X. am Standpunct A, und um I. am Standpunct B, so ist in dieser Zeit das Thermometer um einen ganzen Grad und darüber gestiegen; soll ich nun beide Beobachtungen als gleichzeitige berechnen, so habe ich in den beobachteten Temperaturen gewifs nicht diejenigen, welche der relativen Höhe der beiden Puncte entsprechen, und welche die Formel nothwendiger Weise verlangt. Wollte ich eine derselben zum Grunde legen, und die andere zu Folge der approximativ bestimmten Höhe der Standpuncte berechnen, so fragt sichs, welche von beiden ich zum Grunde legen soll; denn, ist die beobachtete Temperatur in A 10° R., die in B 8° R., und B über A nun 1000 Mèt. erhaben, so würde nach dem Gesetz von etwa 200 Mèt. Höhe auf jeden Grad, der jener Höhe zukommende Temperaturunterschied 5° R. betragen; lege ich nun die Temperatur in A von 10° zum Grunde, so erhalte ich für die Temperatur in B 5°, und das Mittel ist dann 7,5° R.; umgekehrt, lege ich die Temperatur des Standpuncts B von 8° zum Grunde, so erhalte ich 13° für A, und also 10,5° für das Mittel. Diese beiden Mittel in die Formel eingeführt müssen mir also auch ein sehr verschiedenes Resultat der Berechnung geben, das im zweiten Fall zu grofs, im ersten zu klein ausfällt. Wäre unsere barometrische Formel so beschaffen, dafs sie den Einflufs der Temperatur auf die *Elasticität* der ganzen über jedem Barometer befindlichen Luftsäule, und nicht den Einflufs der Temperatur auf das *Gewicht* der nur zwischen beiden Standpuncten befindlichen Luftsäule, corrigirte, so fände jene Schwierigkeit nicht

Statt; man würde alsdann für jeden Barometerstand eine Correctur der Temperatur der Luft anbringen, wie man eine für die Temperatur des Quecksilbers hat. Allein unbekannt mit dem Gesetz der Mittheilung der Wärme in den Regionen der Atmosphäre, welche über unsern Instrumenten schweben, und unbekannt selbst mit dem absoluten Einfluss dieser Wärme auf die Elasticität der ganzen Luftsäule, konnte man die Formel dieser Correctionsmethode nicht anpassen, sondern mufste sich an das specifische Gewicht der blofs zwischen beiden Standpuncten befindlichen Luftmasse halten. Diesen Knoten zu lösen, der die Wechsel der Temperatur der Luft und die Wechsel des Barometerstandes auf eine uns noch unbekannte Weise, und scheinbar ohne Regelmäfsigkeit in einander verwebt, wählte ich, um das Resultat meiner Arbeit nicht durch zweifelhafte Correcturen schwankend zu machen, und ihre etwanigen Fehler nicht hinter unsichere Voraussetzungen zu verbergen, den kürzern Weg, nämlich die an den verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten beobachteten Temperaturen als die jenen zu gleichen Zeiten zukommenden, anzusehen, hoffend, dafs wenn zwischen dem Wechsel der Lufttemperatur und dem Luftdruck ein bedingendes Verhältnifs obwaltet, auch durch dieses die Fehler sich innerhalb der Zeit, da sich die Sonne über dem Horizont befindet, würden ausgeglichen haben; und demnach habe ich mich in der Berechnung des ganzen Nivellements der an den verschiedenen Stationen wirklich beobachteten Temperaturen für das Glied $\frac{t+t'}{480}$ unserer Formel ohne alle weitere Correctur bedient. Die

Formel nach welcher ich gerechnet habe ist im Ganzen:

$$z = 18336 \left(\log. \frac{h - \frac{T - T'}{4330}\, h}{h'}\right) \frac{t + t'}{420}$$

wobei z die zu findende Höhe bedeutet; 18336 den *Ramond*'schen Coëfficienten, der auf die Breite dieses Gebürges völlig anwendbar ist; h die beobachtete Barometerhöhe, T die Temperatur der Quecksilbersäule, t die Temperatur der Luft am obern, h', T', t' dieselben Gröfsen am untern Standpunct. Die einzigen Hülfstafeln, deren ich mich bediente, waren die gewöhnlichen Logarithmentafeln mit sechs Ziffern. Mit welchem Rechte ich für die Temperatur der Luft und des Quecksilbers nur *ein* Thermometer beobachte, wird sich bei der Beschreibung der Instrumente zeigen.

Die nachfolgende Tabelle enthält die auf den einzelnen Stationen angestellten Beobachtungen, und das Resultat ihrer Berechnung; sie stehen dort ohne alle Correcturen, die Barometerhöhen vom Niveau des untern Quecksilberspiegels in Mètermaafs, die Temperaturen nach der 8otheiligen Scale. Der senkrechte Abstand zwischen je zwei Standpuncten ist in Mètern, mit zwei Decimalstellen angegeben, blofs um bei der Summirung der einzelnen Stationen nicht Fehler geflissentlich zu veranlassen, die aus der Vernachlässigung der Decimalstellen nach Aneinanderreihung von 46 Stationen schon bis auf mehrere Mèter gehen können. Die ganze Messung ist doppelt gemacht, auf dem Hinwege, von Mailand ins Gebürge, und auf dem Rückwege von diesem nach Mailand, indem ich beidemal ganz

genau dieselben Standpuncte für mein Barometer hatte; so dafs also diese zwei Messungen zu ihrer wechselseitigen Berichtigung dienen können. In der Profilansicht dieser nivellirten Strecke habe ich mich für das Nivellement von Mailand bis Riva der Höhen bedient, welche mir die Hinreise gab, weil ich auf dem Rückwege einmal schlechtes Wetter hatte, und den Beobachtungen daher nicht ganz traue. Von Riva aus ins Gebürge habe ich immer das Mittel der berechneten Höhen gewählt. Die Abweichungen der einzelnen Messungen waren übrigens nicht grofs genug um sie auf diesem Blatte mit hinreichender Deutlichkeit angeben zu können. Die Höhen sind gegen die horizontale Distanz der Standpuncte nach einem 18mal gröfsern Maafsstabe aufgetragen.

Tag.	Stunde.	Standpunct.	Wetter.	Therm.	Barom.	Meter
Sept. 13.	X. 30.	Mailand	heiter	16,9	754,23	
—	I.	Simplonstrafse	— —	18,9	753,61	11,12
—	III. 45.	Nerviano	— —	18 9	749,81	43,89
—	VI. 15.	C. delle Corde	— —	14,5	746,31	51,51
14.	VI.	ibid.	— —	7,9	748,78	
—	VIII. 40	Simplonstrafse	— —	14,0	746,75	34,54
—	IX. 15.	Simplonstrafse	— —	16,5	749,01	20,90
—	I. 30.	Lago Magg	— —	16,9	752,35	37,43
—	IV.	Invorio	— —	14,8	734,98	196,11
—	VI. 15.	Lago d'Orta	— —	12,5	744,33	111,59
15.	VI.	ibid.	— —	9 0	747,0	
—	VIII. 30	Arola-Rücken	— —	8,4	690,9	646,33
—	XI.	Varallo	— —	15,6	732,87	482 44
—	I. 30.	Guaitera	— —	15,5	723,81	106,13
—	IV.	Failungo	— —	15,6	709 19	174,76
—	VI. 30.	Acurgo	— —	10,7	689,67	226,61
16.	VI.	ibid.	— —	7,0	688 15	
—	VIII. 30	Riva	— —	10,0	675,52	159,15
—	I. 30.	ibid.	— —	15,9	675,39	
—	IV.	Oleng - Alpe	— —	9 5	617,95	738,09
—	VI. 30	Oleng-Rücken	Wd. Neb.	1,5	547,21	978,39
—	VIII.	Gabiett - Alpe	heiter	5,5	580,55	471,29

Tag.	Stunde.	Standpunct.	Wetter.	Therm.	Barom.	Meter.
Sept. 17.	VI.	Gabiett-Alpe	heiter	2,9	579 11	789,32
—	IX. 15.	Noversch	— —	9 8	638.63	
—	I. 30.	ibid.	— —	13,9	638.60	799,25
—	VII.	Gabiett-Alpe	— —	5,9	579,16	
18.	IV. 15.	ibid.	bezogen	4.6	578.39	1207,19
—	VIII. 45	Monte Rosa	heiter	0,1	497 35	329 80
—	XI. 15.	Monte Rosa	Nebel	— 0,9	477 03	479 26
—	I. 30.	Monte Rosa	Nebel	+ 4.1	506,97	1863,96
—	VI. 30.	Noversch	bezogen	8 5	636,68	
20.	XI.	ibid.	heiter	13 3	633,98	631,75
—	II. 45.	Betta-Alpe	— —	10,8	587 81	485,84
—	VI. 30.	St. Giacomo	bewölkt	7,5	622,73	
21.	VII. 30.	ibid.	bezogen	8,3	621 92	1210,17
—	XI. 30.	Ayas Gletscher	Nebel	3.5	535.85	1203,37
—	II. 15.	St Giacomo	bezogen	9.0	621 36	125,63
—	VI. 30.	Noversch	— —	9,1	630 84	
22.	I. 30.	ibid.	— —	10,0	629 27	90,76
—	VI. 30.	Muntà	Nebel	8 4	622.21	
23.	VI. 45.	ibid.	d. N. Reg.	4,5	624 01	556 12
—	IX. 15.	Riva	heiter	10,0	668,45	745,95
—	I. 30.	Oleng-Alpe	bezogen	7,5	610,60	742,71
—	IV. 30.	Riva	die Nacht	10.0	668,19	
24.	VIII.	ibid.	stark. Reg.	8,0	667,37	152,01
—	IX. 30.	Acugo	heiter	9 6	679 96	230,85
—	XI. 30.	Failungo	bezogen	12,2	699 38	153,24
—	II.	Guaifora	fein. Reg.	12,8	712,29	93,82
—	IV. 45.	Varallo	— —	11,9	720,11	
25.	VI. 15.	ibid.	bezogen	8,8	719,50	477,98
—	VIII. 45	Arola-Rücken	heiter	10,0	679 14	660,25
—	XI. 15.	Lago d'Orta	— —	19,0	735,44	
—	I. 30.	ibid.	— —	17,9	735,49	104,64
—	IV.	Invorio	— —	18,5	726 76	212,21
—	VI. 15.	Lago Maggiore	— —	10,5	743,56	
26.	VI.	ibid.	— —	9,2	744,64	39,81
—	VII. 15.	Simplonstraſse	— —	8,9	741,20	25,91
—	X.	ibid.	— —	15,0	739,96	29,48
—	I.	C. delle Corde	— —	18,8	743,15	44,39
—	III. 30.	Nerviano	— —	18,0	746,85	44,57
—	VI.	Simplonstraſse	— —	11,5	749 62	
27.	VIII. 15	ibid.	— —	11,8	751 47	7,31
—	X. 30.	Mailand	— —	15,0	752,68	

Das Barometer, dessen ich mich bei dieser Messung bediente, unterscheidet sich von den bisher gebräuchlichen, durch einige wesentliche Modificationen. Diese sind das Freistehen der Röhre, und die eigene Construction des zu demselben gehörigen Thermometers; ersteres ist eine Idee, die mein Vater vor vier Jahren schon an zwei Reisebarometern mit dem glücklichsten Erfolg in Ausführung gebracht hat, und letztere bot sich mir dar, als ich auf die Anschaffung der zu dieser Reise gehörigen Instrumente bedacht war.

Taf. II. zeigt das Barometer mit seinem Thermometer in halber Naturgröfse, mit Weglassung eines langen Stücks aus der Mitte, das sich in nichts von den Enden unterscheidet, welche als von demselben abgebrochen dargestellt sind. A ist das s. g. untere Gefäfs, ganz cylindrisch 84,7mm (13,6''' par.) im innern Durchmesser, und 42,5mm (18,8''') hoch. Die Schraube C mufs mittelst eines dazwischen liegenden Leders fest schliefsen, und überdiefs bei ihrer Vereinigung mit dem Gefäfse von aufsen her mit schmelzendem Wachs verküttet seyn; sie dient bei der Füllung des untern Gefäfses. Die innern Wände dieses Gefäfses sind übrigens auch mit flüssigem Wachs getränkt, ohne dafs aber eine Schicht von demselben die innere Oberfläche deckt, sondern nur die Poren verstopft. B macht den Deckel dieses Gefäfses, hat die Figur zweier übereinanderliegender Cylinder, deren oberes von kleinerm Durchmesser ist, [illegible] schliefst vermöge eines bei k dazwischenliegenden sehr gleichmäfsigen feinen Leders vollkommen, und die Vereinigung des Deckels mit dem Gefäfs ist von aufsen her bei i gleichfalls mit schmelzendem Wachs ausgestrichen. Dieser Deckel

ist an zwei Stellen der Länge nach durchbohrt; einmal in der Mitte für den Durchgang der Barometerröhre d, die hier matt geschliffen, mit Faden bewickelt, und mittelst Tischlerleims eingeküttet ist; zweitens seitwärts, für den freien Durchgang der atmosphärischen Luft; dieses letztere Loch ist etwa 1^{mm} weit, und kann von aufsen her durch das kegelförmige Ende einer eisernen Schraube n geschlossen werden, für welche ein eigenes (nicht abgebildetes) Knie am Deckel befestiget ist, in welchem Knie sie sich auf- und abschrauben läfst. Um ganz sicher zu seyn, dafs diese Oeffnung gut geschlossen sey, ists gut, jedesmal nach geendigter Beobachtung, wo man die Schraube zudreht, ein Stückchen feines Leder zwischen deren kegelförmiges Ende und die Oeffnung zu legen.

Ein in Form eines Galgen gebogener starker Eisendraht (etwas dünner als die Barometerröhre), dessen beide Schenkel untereinander parallel sind, senkt sich mit seinen beiden Enden E in den obern schmälern Theil des Deckels. Diese Enden sind überdiefs mit einem eisernen Ring h verlöthet, der gerade um denselben Theil des Deckels pafst, und mit demselben durch vier Schräubchen g, recht fest vereinigt ist. Die Barometerröhre d, von 84^{dm} (oder 31″ par.) Länge, und $4{,}96^{mm}$ (2,2‴ par.) innerem Durchmesser, ragt mit ihrem offenen Ende gerade bis in die Hälfte des untern Gefäfses herab, und ist hier ohne sich im mindesten zu verengen, nur ein wenig angeschmolzen, und so des scharfen Randes beraubt. Diese Röhre ist aufser ihrer Verbindung mit dem Deckel, an drei Stellen unterstützt, d. h. bei 19, 38 und 84^{dm} (oder 7, 14, 31 Zoll) über dem Deckel des untern Gefäfses. Diese

Unterstützung besteht in einer elliptischen Holzscheibe f, die in ihrer Mitte für den Durchgang der Röhre durchbohrt ist, mit ihren etwas ausgeschnittenen Enden gerade zwischen die beiden eisernen Träger paſst, und sammt diesen mit feinem Faden umwunden ist; ihre Oeffnung für den Durchgang der Barometerröhre ist mit einem Stückchen Leder ausgelegt. — Ueber der höchsten dieser Stützen ragt das blinde Ende der Barometerröhre noch um ein kleines Stückchen hervor.

Die Scale o besteht in einem schmalen aber etwas starken messingenen Lineal, von 58^{dm} (oder 15'' par.) Länge, in Millimeter getheilt, und an den einen der eisernen Träger mittelst dreier Schrauben befestigt. Das Visir l ist ein viereckiger Kasten von Messing, der die Barometerröhre umgiebt, und über dessen obere, vordere und hintere scharfe Kante man visirt; es wird durch zwei Stahlfedern p, zwischen den beiden eisernen Stangen in seiner Lage genau erhalten, und kann leicht auf- und abgeschoben werden. Dieser kleine Kasten ist inwendig mit Leder belegt, so daſs er der Barometerröhre, ohne sie jedoch ganz fest zu umschlieſsen, für ihren obern Theil eine vierte Stütze darbietet, indem dieser Theil wegen der Beobachtung an hohen Standpuncten keine feststehende Stütze haben durfte, um das Visir frei auf- und abschieben zu können. Der Rand, mit welchem das Visir auf dem Rande der Scale läuft, giebt den Nonius ab, und zeigt die Zehntel der Millimeter (oder die zwanzigstel Linien) unmittelbar, wobei sich die halben Zehntel noch sehr bequem schätzen lassen.

Das Quecksilber ist in der Röhre ausgekocht, und das untere Gefäſs mit Ausnahme von etwa

11^{mm} (oder 5''' par.) Höhe, mit Quecksilber gefüllt, so daſs das untere Ende der Barometerröhre bei einem mittlern atmosphärischen Druck noch etwa 9^{mm} hineinreicht, und mit eben so viel Quecksilber auch beim Umkehren bedeckt ist. Unter diesen Umständen ist man vor dem Eindringen der Luft in die Röhre bei den Manipulationen des Instruments vollkommen sicher. Man stellt das Barometer auf, und setzt nach Wegnahme der Schraube n, durch die Oeffnung m, eine kleine Papierscale von einer genau bestimmten Länge, und läſst sie auf dem im Gefäſs befindlichen Quecksilber schwimmen; vom obern Ende dieser Scale miſst man den Abstand unmittelbar bis zum Anfangspunct der Scale, welcher mit 0^{mm} bezeichnet ist, und bemerkt sich so den ganzen Abstand desselben über dem Niveau des untern Quecksilberspiegels. So ist das Barometer, ohne das miſsliche Schieben und Stellen der Scale zu haben, ein für allemal justirt; für jede Beobachtung hat man nur jenen Abstand zu addiren, und dann die Höhe in Rechnung zu bringen, um welche sich das untere Niveau bei den verschiedenen Abweichungen des Barometerstandes vom Normalstande hebt oder senkt, was sich aus dem Verhältniſs der Durchschnitte der Röhre und des untern Gefäſses unmittelbar ergiebt.

Zwischen den beiden untern hölzernen Stützen der Röhre befindet sich ein Pendel q, d. h. ein gerader Eisendraht von mittlerer Dicke, mit seinem obern Ende in einer Glasröhre aufgehängt, und mit seinem untern zugespitzten Ende, einem im Boden der Röhre bezeichneten Punct gegenüberstehend, mit dem er, wenn das Barometer senkrecht gestellt seyn soll, genau übereinstimmen muſs. Die Glas-

röhre ist oben und unten vor dem Zutritt der äu-
ſsern Luft verschlossen. Auf diese Weise konnte
ich das Barometer entweder mittelst eines beson-
dern Dreifuſses an jedem schicklichen Orte, oder
auch mittelst eines Bohrers an einem Baum auf-
hängen, und vermöge einer kleinen einfachen Vor-
richtung auch an seinem untern Ende fixiren und
senkrecht erhalten. Zur Reise kehrte ich das Ba-
rometer um, nachdem ich die Schraube n zuge-
dreht hatte, und steckte es in ein blechenes ganz
cylindrisches Futteral, von der Weite des Abstan-
des der beiden eisernen Träger des Barometers.
In diesem Futteral hatte ich noch Platz für eine
Reserveröhre, die ich im Nothfall Statt der andern
einsetzen konnte; über das untere Gefäſs zog ich
dann einen ledernen Beutel, und konnte das In-
strument auf diese Weise selbst im Regen ohne
Nachtheil tragen.

Neben der beschriebenen Pendelvorrichtung,
also gegen das untere Drittel der Länge des Baro-
meters, befindet sich das Thermometer r. — Da
dasselbe den Zweck nicht haben soll, in der kür-
zesten Zeit die Temperatur der Luft anzunehmen,
sondern vielmehr dazu dient die Temperatur des
in der Barometerröhre befindlichen Quecksilbers so
genau als möglich anzuzeigen, so ists nothwendig,
daſs sich sein Quecksilber gegen die äuſsere Atmo-
sphäre auch ganz in derselben Relation befinde als
das Quecksilber des Barometers. Dieſs ist nun mit
unsern gewöhnlichen Thermometern der Fall nicht.
Ihr Körper mag kugelförmig oder cylindrisch seyn,
so ist immer die Glasmasse, aus der er besteht,
sehr dünn, und mithin geeignet der Wärme des
Medium einen sehr schnellen Durchgang zu gestat-

ten, da hingegen diese Wärme in der dicken Glasmasse der Barometerröhre einen ungleich grössern Widerstand findet. Aus diesem Grunde kann der Gang der Erwärmung des Quecksilbers im Barometer und den gewöhnlichen Thermometern, unmöglich gleichen Schritt halten, und wir werden daher bei jeder Veränderung der Lufttemperatur aus der vom Thermometer angezeigten auf eine ganz andere Temperatur des Barometers schliessen, als dieses wirklich hat.

Diesem Nachtheil konnte ich nicht besser abhelfen als dadurch, dass ich ein Stück derselben Röhre deren ich mich als Barometerröhre bediente, ein Stück von etwa 60mm (2¼ Zoll) Länge zum Körper meines Thermometers machte, indem ich ein Ende desselben schliessen, das andere mit einer feinen Thermometerröhre zusammenschmelzen liess, und dann das Ganze wie ein gewöhnliches Thermometer füllte und scalirte. Die Scale ist von Papier, und sammt der Röhre des Thermometers in eine etwas weitere Glasröhre eingeschlossen, und das Ganze unten an die hölzerne Stütze, oben an die Pendelvorrichtung so befestigt, dass das Thermometer ganz nahe vor der Barometerröhre steht, also mit ihr allen Zuständen der Lufttemperatur ganz gleichmäsig ausgesetzt ist *).

*) Obgleich ich mich keck als den Erfinder dieses für die barometrischen Höhenmessungen so nützlichen Thermometers angeben darf, so kann ich doch nicht umhin zu erwähnen, dass der Herr Hofrath *Horner*, dessen Bekanntschaft ich ein halbes Jahr nach gegenwärtiger Reise, in Zürich machte, den nämlichen Gedanken gleichfalls gehabt, und denselben schon lange vor

Von einem solchen Thermometer konnte ich wohl mit Recht erwarten, dafs es mit dem Barometer in Bezug auf Temperaturannahme völlig gleichen Schritt halten würde, da beide dem Eindringen der Wärme von aufsen her ganz gleiche Hindernisse in den Weg legen. Dafs die Barometersäule ungleich länger ist, als die Quecksilbersäule, die den Körper des Thermometers ausmacht, und dafs das Verhältnifs dieser Längen unbeständig ist, nachdem das Barometer steigt oder fällt, so dafs die Quecksilbersäule des Barometers nach Umständen 8, 10, 14mal längen ist als die des Thermometers, und mithin der atmosphärischen Luft eine eben so vielmal gröfsere Oberfläche zur Abkühlung oder Erwärmung darbietet, hat auf die Schnelligkeit der Temperaturannahme beider gar keinen Einflufs; denn in demselben Verhältnifs als die Länge und Oberfläche der Barometersäule wächst, in demselben Verhältnifs wächst auch die zu erwärmende oder abzukühlende Quecksilbermasse, mithin wird sich die zehnmal längere Barometersäule wohl 10mal stärker ausdehnen, als die Quecksilbermasse des Thermometers; aber sie wird diese Ausdehnung um keinen Augenblick früher oder später erleiden, worauf es hier einzig und allein ankömmt.

Den directen Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptungen liefert folgender Versuch: ich

---

mir in Ausführung gebracht hat. Dieser Umstand hat mich übrigens gelehrt, wie leicht der Erfinder einer solchen Sache sich irren könnte, wenn er sich neben der Erfindung auch noch die Priorität derselben zuschreibt. —

nahm mir eine Barometerröhre von etwa 820mm (30 Zoll) Länge, schnitt davon ein Stück, 60mm (26‴) lang ab, liefs dann an diesem so wie am Rest von 760mm (28″) das eine Ende zuschmelzen, das andere mit einer Thermometerröhre, an jenem mit einer feinen, an diesem mit einer gröbern, zusammenschmelzen, füllte dann beide mit Quecksilber, bestimmte an ihnen die festen Puncte, gab jedem eine Scale, und hatte auf diese Weise zwei Thermometer von völlig gleicher Construction, nur das eine etwa 13mal länger als das andere. Beide verband ich miteinander bis auf die Nähe von etwa einen Daumenbreit, und zwar nur mittelst zweier Stückchen steifen Leders, hieng sie dann in freier Luft an verschiedenen Orten aus, und verglich ihren Gang. Die Temperatur der Luft variirte an diesen verschiedenen Orten von 12 bis 18° R., bald langsam und gleichmäfsig, bald schnell und unterbrochen, und niemals konnte ich zwischen dem Gang der beiden Thermometer einen gröfsern Unterschied wahrnehmen als von 0,15° R., ein Unterschied, bis zu welchem man die Thermometer (von gewöhnlicher und viel leichterer Construction als das lange von diesen beiden) schon selten übereinstimmend findet, und der in diesem Fall sicher nur auf Rechnung der Bestimmung der festen Puncte, welche bei dem langen Thermometer nicht nach dem wahren Sied- und Eispunct, sondern nach einem andern Thermometer geschah, geschrieben werden mufs, da der Unterschied immer nur auf *einer* Seite war, nämlich positiv auf Seite des kleinern. Diese Versuche waren alle an schattigten Orten angestellt worden, wie sie für die gewöhnlichen Barometerbeobachtungen passen. Allein ich

wollte den Gang dieser beiden Thermometer auch in der Sonne prüfen, und hieng sie daher beide in freier Luft dem grellsten Sonnenschein gerade entgegen, nur so, daſs eins nicht das andere deckte, und in fünf Minuten waren beide von 14,1° bis auf 17° R. gestiegen, und folgten dann beide bis auf etwa 0,1° R. Unterschied den übrigen in der Temperatur der Luft vorfallenden Veränderungen eben so gleichmäſsig.

Aus diesen Versuchen ist man wohl berechtigt zu schlieſsen: 1) daſs das beschriebene Thermometer allen Forderungen eines fürs Barometer bestimmten Wärmemessers Genüge leistet, 2) daſs man mit Hülfe dieses Thermometers, und vermöge des Freistehens der Barometerröhre, nicht mehr gezwungen ist bei jeder Barometerbeobachtung allemal eine ganze Stunde lang und darüber zu warten, bis beide Instrumente die Temperatur der Luft angenommen haben, sondern die Zeit von einer Viertelstunde dazu vollkommen hinreicht, und daſs man selbst keine Fehler von Bedeutung begehen wird, wenn man die Beobachtung anstellt, unmittelbar nachdem das Barometer aus der Kapsel gezogen und aufgestellt ist, weil auch innerhalb dieser Kapsel Barometer und Thermometer einerlei Temperatur ausgesetzt sind. Ich habe bei meinen Beobachtungen die Instrumente allemal eine halbe Stunde lang an ihrem Standpunct stehen lassen, bevor ich sie beobachtete, und war daher ganz sicher, daſs sie die Temperatur der Luft völlig angenommen hatten, daſs mir mithin das am Barometer befindliche Thermometer zugleich für die Temperatur der Luft diente. Mit einem sehr feinen Thermometer von gewöhnlicher Gestalt, habe

ich oft vergleichende Beobachtungen angestellt, und an diesem fast immer eine etwas andere Temperatur gefunden als das Thermometer am Barometer zeigte, aber eine bald höhere bald niedrigere, und sehr schnell wechselnde Unterschiede, je nachdem das Thermometer von einem wärmern oder kühlern Luftzuge getroffen wurde, Veränderungen, gegen welche das Barometer und sein Thermometer minder empfindlich waren, die aber auch nicht in die Rechnung kommen sollen, weil sie nur von zufälligen Umständen abhängig sind.

Chemische Untersuchung des Aluminits *).

Vom
Professor Fr. STROMEYER in Göttingen.

Dieses zuerst bei Halle an der Saale, und späterhin auch an mehreren Orten in der Gegend umher aufgefundene Fossil ist kürzlich von Herrn *Webster* auch in den Kreidefelsen bei Newhaven in Sussex in England entdeckt worden, wodurch also die noch von Manchem gehägte Meinung, dass diese Mineralsubstanz ein künstlich erzeugter Körper seyn möchte, vollends widerlegt wird, und sich dieselbe als ein besonderes Naturproduct des aufgeschwämmten Landes bewährt.

Durch die Güte des Herrn *Sowerby* zu London erhielt ich vor einiger Zeit ein Exemplar von diesem Englischen Aluminite, welches ich zu nachstehender Analyse aufopferte, weil das genaue Mischungsverhältniss desselben weder vom Herrn *Wollaston* noch von dem verstorbenen *Tennant*, welche beide denselben untersucht und für ein basisch-schwefelsaures Alaunerdesalz erkannt haben, bestimmt worden ist, und es ausserdem zur Ausmittelung der wahren Natur dieser Mineralsubstanz

*) Eine vorläufige Notiz dieser im April 1816. schon vollendeten Analyse findet man in *Gilbert's* Annalen der Physik, Jahrgang 1816. B. 54. S. 104.

doch erforderlich ist, zu wissen, ob sie auch in Hinsicht des Verhältnisses ihrer Bestandtheile mit dem Hallischen Fossile genau übereinkomme. Da nun aber das Resultat meiner Analyse dieses Aluminits von dem, welches Herr *Simon* *) vor mehreren Jahren von dem Hallischen bekannt gemacht hat, abwich; so veranlasste mich dieses auch die Untersuchung des Aluminits von Halle und von Morl damit zu verbinden.

I.

Aluminit von Newhaven in Sussex in England.

Derselbe kömmt, wie der Hallische, in Nieren vor, die ebenfalls mit Gyps und Eisenocker durchwachsen sind, hat ein kreideartiges Ansehen, eine schneeweiss Farbe, ist undurchsichtig, erdig, weich, so dass er sich mit dem Messer leicht schneiden läfst und zugleich auch etwas zerreiblich, doch nicht ganz so weich und zerreiblich als der Hallische. Durch eine Luppe betrachtet, zeigt er gleichfalls ein sehr feinkörniges schuppiges Gefüge.

Sein specifisches Gewicht fand ich bei einer Temperatur von 15°,55 C und einem Barometerstande von 0m,7505 = 1,7054.

A.

a) Vor dem Löthrohre erhitzt gab dieses Fossil beim Glühen etwas Schwefelsäure aus, änderte dabei aber nicht merkbar seine Gestalt, aufser dafs es anfangs am Volumen etwas Weniges abnahm. Erst bei einer lange fortgesetzten Einwir-

*) *Scherer's* Journal d. Chem. B. 9. S. 262.

kung der Löthrohrflamme erhielt es auf der Oberfläche ein schwaches emaillirtes Ansehen.

b) In einem Platinlöffel vor der *Marcet*'schen Lampe erhitzt, stiefs es ebenfalls, sobald es ins Rothglühen kam, schwefelsaure Dämpfe aus, und erlitt dabei auch nur blofs anfangs eine geringe Verminderung seines Volumens.

Würde dasselbe aber in einer Platinzange der unmittelbaren Einwirkung des Flammenkegels dieser Lampe ausgesetzt, so dafs es blendend weifs glühete, so kam es zum völligen Flufs und schmolz zu einer durchsichtigen und farbelösen Glasperle.

Da der Aluminit, wie schon *Klaproth* gezeigt hat, und auch die nachstehenden Versuche bestätigen, beim Glühen seine Schwefelsäure gänzlich verliert, und als reine Alaunerde hinterbleibt, so gewährt dieses Verhalten des Fossils ebenfalls einen Beweis, dafs man mit Hülfe dieser trefflichen Schmelzgeräthschaft auch die Alaunerde, welche bis dahin noch durch kein Feuer zum völligen Flufs gebracht werden konnte, vollkommen schmelzen kann *). Ich wiederholte daher diese Versuche sogleich mit chemisch-reiner Alaunerde, welche durch Ammoniak aus den reinen salpetersauren und salzsauren Auflösungen dieser Erde gefällt worden war, und hatte jetzt gleichfalls das Vergnügen, auch diese reine Alaunerde mit Leichtigkeit zum Flufs kommen

*) Bekanntlich hat man seitdem auch mit Hülfe des *Newmann*'schen Gebläse die Schmelzung dieser Erde bewerkstelligt.

und zu einem stark durchsichtigen, völlig ungefärbten Glaskügelchen zusammenschmelzen zu sehen. Dabei verhält sich die Alaunerde ganz so, wie die Kieselerde, und nimmt zuvor auch, ehe sie in wirklichen Fluſs kömmt, eine emailleartige Beschaffenheit an. Uebrigens ist sie um etwas leichtflüssiger als die Kieselerde, und läſst sich daher auch in gröſsern Stücken schmelzen.

c) In einer Glasröhre zwischen Kohlenfeuer erhitzt gab der Aluminit eine reichliche Menge Wasser aus, und als die Hitze bis zum Glühen gesteigert wurde, entband sich zugleich auch Schwefelsäure.

d) In einem Platintiegel eine halbe oder ganze Stunde einem starken Weiſsglühefeuer ausgesetzt, verlor derselbe nach einem Mittel der fünf nachstehenden Versuche 69,515 pC. am Gewicht:

Anzahl der Versuche.	Menge des angewandten Aluminits.	Verlust durchs Trocknen in einem Platintiegel auf einer sehr stark erhitzten Eisenplatte.				Verlust durchs Glühen.			
		Menge des Rückstandes nach dem Trocknen.	Verlust durch das Trocknen.	Auf 100 Theile berechnet.	Mittel aus diesen Versuchen.	Menge des Rückstandes nach dem Glühen.	Verlust durch das Glühen.	Auf 100 Theile berechnet.	Mittel aus diesen Versuchen.
I.	2,154 Grm.	1,395 Grm.	0,759 Grm.	35,237	35,969	0,648 Grm.	1,506 Grm.	69,9164	69,515
II.	1,000 —	0,633 —	0,367 —	36,700		0,299 —	0,701 —	70,1	
III.	2,000 —	—	—	—		0,626 —	1,374 —	68,7	
IV.	1,256 —	—	—	—		0,385 —	0,871 —	69 347	
V.	2,920 —	—	—	—		0,890 —	2,030 —	69,520	

Die geglüheten Stücke hatten übrigens noch ganz ihre vorige Gestalt erhalten, und nur ihr Volumen hatte etwas abgenommen. Zwischen den Fingern

liefsen sie sich mit Leichtigkeit in Staub zerdrücken, lösten sich aber jetzt nur höchst schwierig und erst nach langer Digestion in Säuren auf, wobei die Stücke jedesmal zuvor gallertartig wurden. Die erhaltene Auflösung wurde, falls der Aluminit nicht gypshaltig gewesen war, auch nicht im Mindesten durch salzsauren Baryt getrübt, und verhielt sich, bis auf eine geringe Beimischung von Eisen, ganz wie eine reine Alaunerde-Auflösung, woraus also hervorgeht, dafs der Aluminit durch Glühen die Schwefelsäure vollständig fahren läfst, und im Zustande chemisch-reiner Alaunerde hinterbleibt.

Aus dem Verhalten dieses Fossils im Feuer erhellt zugleich, dafs die der Alaunerde bisher zugeschriebene Eigenschaft sich im Feuer auf sich selbst zurückzuziehen keinesweges dieser Erde selbst zukömmt, sondern eine Eigenthümlichkeit ihres Hydrats ist.

B.

a) 5,95 Grm. dieses Aluminits, die von allem sichtbar eingemengten Gyps und Eisenocker auf das sorgfältigste getrennt worden waren, wurden zuerst mit Wasser, und nachdem sie davon gehörig getränkt worden waren, auch mit einer angemessenen Menge mäfsig starker Salzsäure übergossen. Sie lösten sich darin nach einigen Stunden schon in der Kälte ohne alle Effervescenz bis auf einen geringen Rückstand auf, welcher in kleinen Gypskrystallen bestand und nur 0,008 Grm. am Gewicht betrug.

b) Die in (a) gewonnene salzsaure Auflösung war völlig farbelos und lieferte auch, nachdem sie mit etwas Salpetersäure versetzt und gekocht

worden war, beim Verdunsten eine ungefärbte Salzmasse. Diese in Wasser wieder aufgenommen nnd kochend durch ätzendes Ammoniak gefällt, gab 1,151 Grm. geglühte Alaunerde.

c) Um die Reinheit der erhaltenen Alaunerde von (b) näher zu erforschen, wurde sie in Schwefelsäure aufgelöst und die Auflösung mit ätzendem Kali im Uebermaafs versetzt; wodurch der zuerst entstandene Niederschlag bis auf einige Eisenoxydhydrat-Flocken völlig wieder aufgelöst wurde.

d) Hierauf wurde die von b hinterbliebene Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammoniak versetzt und gekocht, wodurch 0,004 Grm. kohlensaurer Kalk ausgeschieden wurden, welche 0,0068 Grm. Gyps entsprechen.

e) Nach Absonderung des kohlensauren Kalks wurde die rückständige ammoniakalische Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt, und nun mit salzsaurem Baryt gefällt, wodurch aus derselben 2,675 Grm. geglüheter schwefelsaurer Baryt erhalten wurden. Nimmt man nun in 100 Theilen geglüheten schwefelsauren Baryt die Menge der Schwefelsäure zu 34,0 Theile an, so werden durch die erhaltenen 2,675 Grm. dieses Salzes 0,9095 Schwefelsäure angezeigt, wovon 0,0031 Grm. auf den Gyps und die übrigen 0,9064 Grm. auf die Alaunerde kommen.

Aus den zu dieser Analyse verwandten 3,93 Grm. Aluminit sind diesen Versuchen zufolge an Alaunerde, Schwefelsäure, Gyps und Eisenoxydhydrat gewonnen worden:

Alaunerde nach b und c.	.	1,1510 Grm.
Schwefelsäure nach e.	. . . .	0,9064 —
Gyps nach (d. 0,0068) (a. 0,0080)	. .	0,0148 —
Eisenoxydhydrat nach c.	. . .	eine Spur.

Hiernach würden in 100 Theilen dieses Aluminits enthalten seyn:

Alaunerde	29,2875
Schwefelsäure	23,0636
Gyps	0,3766
Eisenoxydhydrat	eine Spur
	52,7277.

Oder den Gyps und das Eisenoxydhydrat als blofs zufällige Gemengtheile nicht mit gerechnet:

Alaunerde	29,398
Schwefelsäure	23,126
	52,524.

C.

a) Diese Analyse wurde hierauf mit 7,954 Grm. des Fossils wiederholt. Beim Auflösen in Salpetersäure hinterliefsen diese an Gyps, Eisenoxydhydrat und unaufgelösetem Aluminit 0,114 Grm.

Um nämlich den, dem Fossile blofs eingemengten Gyps nebst dem Eisenoxydhydrat möglichst zu sondern und ihre Mitauflösung zu verhüten, wurde die Auflösung nicht bis zur vollständigen Aufnahme alles angewandten Aluminits fortgesetzt, und es gelang auch auf diese Weise den gröfsten Theil dieser Substanzen zu trennen; obgleich dessen ungeachtet ein Antheil davon doch mit aufgenommen wurde, wie aus dem Verlauf dieser Analyse erhellen wird.

b) Aus der Auflösung (a) wurde nun zuerst die Schwefelsäure durch salzsauren Baryt niedergeschlagen, wodurch 5,460 Grm. geglüheter schwefelsaurer Baryt erhalten wurden, die einer Menge von 1,8564 Grm. Schwefelsäure entsprachen.

c) Nachdem aus der hinterbliebenen Auflösung (b) der überschüssig zugesetzte Baryt durch Glaubersalz fortgeschafft worden war, wurde dieselbe mit ätzender Kalilauge, der eine geringe Menge kohlensaures Kali zugesetzt worden war, bis zur Wiederauflösung der Alaunerde versetzt, wobei ein geringer rothbraungefärbter Rückstand hinterblieb, welcher in Salzsäure aufgelöst und zuerst durch Ammoniak und nachgehends durch kohlensaures Kali gefällt in 0,017 Grm. Eisenoxydhydrat und 0,024 Grm. kohlensauren Kalk zerlegt wurde. Die erhaltenen 0,024 Grm. kohlensauren Kalk zeigen einen Gypsgehalt von 0,04095 Grm. an, so daſs also von den in (b) gewonnenen 1,8565 Grm. Schwefelsäure für den Gyps 0,0189 Grm. abgehen.

d) Aus der alkalischen Auflösung von (c) wurde nun auch die Alaunerde durch Salmiak gefällt. Die Menge der dadurch gewonnenen Alaunerde betrug im geglüheten Zustande 2,323 Grm.

Die zu dieser Analyse verwandten 7,954 Grm. Aluminit sind demnach zerlegt worden in

Alaunerde nach d.	2,3230
Schwefelsäure nach b.	1,8375
Gyps nach c.	0,04095
Eisenoxydhydrat nach c. . .	0,0170
Unaufgelösten Rückstand nach a.	0,1140

Dieses giebt auf 100 Theile berechnet:

Alaunerde	29,2054
Schwefelsäure	23,1016
Gyps	0,5150
Eisenoxydhydrat	0,2157
Unaufgelöster Rückstand . .	1,4352
	54,4689.

Oder 100 Theile reiner Aluminit enthalten:

Alaunerde	29,8505
Schwefelsäure	23,6140
	53,4645.

D.

Da der Aluminit durch Glühen seinen Gehalt an Wasser und Schwefelsäure vollständig verliert, und im Zustande reiner Alaunerde zurückbleibt: so wurde diese Eigenschaft des Fossils jetzt benutzt um die Resultate der beiden vorstehenden Analysen in Bezug auf die Menge der in dem Aluminit enthaltenen Alaunerde zu controliren.

a) Zu dem Ende wurden 2,92 Grm. Aluminit eine Stunde im Platintiegel geglüht, worauf sie nur noch 0,89 Grm. wogen, und mithin 2,03 Grm. durch Glühen verloren hatten.

b) Die von a rückständigen 0,89 Grm. geglüheten Aluminit löste ich nun in Schwefelsäure auf, und versetzte die Auflösung kochend mit Kalilauge, der zuvor etwas kohlensaures Kali hinzugesetzt war, bis zur völligen Wiederauflösung der anfangs gefällten Alaunerde. Hierbei wurden 0,019 Grm. kohlensaurer Kalk ausgesondert, welche 0,02555 Grm. wasserfreien schwefelsaurem Kalk

oder 0,032536 Grm. Gyps entsprechen, so dafs also die Menge der in 2,92 Grm. Aluminit enthaltenen Alaunerde 0,8645 Grm. und mithin die der Schwefelsäure und des Wassers 2,02314 Grm. beträgt, welches auf das genaueste mit dem durchs Glühen erlittenen Gewichtsverluste übereinstimmt.

Nach diesen Versuchen bestehen also 100 Theile des Newhavener Aluminits aus

Alaunerde	29,608
Schwefelsäure und Wasser . .	69,284
Gyps	1,108
	100,000.

Oder 100 Theile reiner Aluminit sind zusammengesetzt aus:

Alaunerde	29,938
Schwefelsäure und Wasser . .	70,062
	100,000.

E.

a) Um nun auch in Erfahrung zu bringen, ob der Aluminit Kali enthalte, wurden 5,608 Grm. desselben in Salzsäure aufgelöst und die Auflösung kochend durch Ammoniak im Uebermaafs gefällt, und der dadurch bewirkte Niederschlag noch eine Zeitlang hindurch mit Ammoniak gekocht.

b) Nach Absonderung des gefällten Alaunerdehydrats wurde die rückständige Flüssigkeit verdunstet und die trockene Salzmasse in einem Platintiegel bis zur Verflüchtigung der Ammoniaksalze geglüht. Es hinterblieb indessen nur ein höchst unbedeutender Rückstand, welcher sich schwierig im Wasser auflöste und aus dieser Auflösung beim freiwilligen Verdunsten derselben in

reinen Gypsnadeln anschofs, deren Menge nur 0,016 Grm. betrug.

c) Die in (b) ausgeschiedene Alaunerde wurde noch feucht in Aetzlauge getragen, und damit gekocht, wodurch sie sich bis auf 0,028 Grm. kohlensauren Kalk nebst einer Spur Eisenoxydhydrat auflöste. Diese 0,028 Grm. kohlensaurer Kalk entsprechen 0,0475 Grm. Gyps.

d) Aus der alkalischen Auflösung wurde hierauf die Alaunerde von Neuem mittelst Salmiak gefällt. Geglüht wog dieselbe 1,0735 Grm.

Durch diese Analyse ergiebt sich also die völlige Abwesenheit eines Kaligehalts in unserm Fossile.

An Alaunerde, Gyps und Eisenoxydhydrat sind bei dieser Gelegenheit in demselben aufserdem aufgefunden worden:

Alaunerde nach d.	. . .	1,0735 Grm.
Gyps nach (b. 0,0160) (c. 0,0475)	.	0,0635 —
Eisenoxydhydrat nach c.		eine Spur.

Hiernach enthält der angewandte Aluminit in 100 Theilen:

Alaunerde	29,7535
Gyps	1,7600
Eisenoxydhydrat	eine Spur.

Oder im reinen Aluminit kommen vor Alaunerde 30,286.

* * *

Vergleicht man nun die Resultate dieser verschiedenen Analysen mit einander: so wird man finden, dafs dieselben nur sehr wenig von einander

abweichen; und man wird daher, ohne sich sehr von der Wahrheit zu entfernen, nach einem Mittel derselben die Mischung dieses Fossils bestimmen können.

Läfst man dabei den Gyps und das Eisenoxydhydrat als der Mischung dieses Mineralkörpers nicht angehörige und ihm blofs eingemengte Substanzen aufser Acht: so sind diesen Versuchen zufolge 100 Theile Aluminit von Newhaven in Sussex zusammengesetzt, aus:

Alaunerde	29,868
Schwefelsäure	23,370
Wasser	46,762
	100,000.

II.

Aluminit von Halle an der Saale.

A.

100 Theile dieses Aluminits verloren durch Glühen nach einem Mittel zweier Versuche 69,5.

B.

Aus 5,285 Grm. desselben, welche ich in Salzsäure auflösete und nachgehends auf eben diese Weise wie oben I. C. den Aluminit von Newhaven zergliederte, wurden erhalten:

Alaunerde	1,576 Grm.
Schwefelsäure	1,225 —
Thon nebst Gyps	0,016 —
Eisenoxydhydrat	0,020 —

Demnach sind in 100 Theilen des hallischen Aluminits enthalten:

Alaunerde	29,8202
Schwefelsäure	23,1788
Eisenoxydhydrat	0,3784
Gyps und Thon	0,3027
	53,6801.

C.

Diese Analyse mit 5,0 Grm. Aluminit wiederholt lieferte:

Alaunerde	1,5060 Grm.
Schwefelsäure	1,1550 —
Eisenoxydhydrat	0,0150 —
Gyps	0,0175 —
Thon	0,0300 —

Dieses giebt auf 100 berechnet:

Alaunerde	30,12
Schwefelsäure	23,10
Eisenoxydhydrat	0,30
Gyps	0,35
Thon	0,60
	54,47.

Nach einem Mittel aus diesen Untersuchungen sind mithin in 100 Theilen des Aluminits von Halle an der Saale enthalten:

Alaunerde	30,2629
Schwefelsäure	23,3651
Wasser	46,3720
	100,0000.

III.

Aluminit von Morl bei Halle.

A.

100 Theile dieses Aluminits verloren durch Glühen 68,6 Theile.

B.

1,830 Grm. desselben auf dieselbe Weise, wie der Hallische zergliedert, gaben

Alaunerde	0,5530	Grm.
Schwefelsäure	0,4228	—
Gyps	0,0300	—
Eisenoxydhydrat	0,0030	—
Thon	0,0120	—

Dieses auf 100 berechnet, beträgt:

Alaunerde	30,2185
Schwefelsäure	23,1038
Gyps	1,6400
Eisenoxydhydrat	0,1640
Thon	0,6550
	55,7813.

Mithin sind in 100 Theilen des Aluminits von Morl bei Halle enthalten.

Alaunerde	30,807
Schwefelsäure	23,554
Wasser	45,649
	100,000.

* * *

Aus dieser Untersuchung ergiebt sich nun die völlige Identität des Englischen Fossils mit dem von Halle und Morl.

Auch bestätigt dieselbe auf das Vollkommenste die Meinung, dafs dieser Mineralkörper ein basisch-schwefelsaures Alaunerdesalz sey. Denn nimmt man zufolge der Versuche des Herrn *Berzelius* (*Gilbert's* Annal. B. 40. S. 262.) an, dafs 100 Theile Alaunerde sich im neutralen Zustande mit 234,1 Theilen

Schwefelsäure verbinden, und sieht das für den Aluminit von Newhaven aufgefundene Mischungsverhältnifs als das der Wahrheit am meisten entsprechende an: so enthält dieses Mineral auf 100 Theile Alaunerde 78,24 Theile Schwefelsäure und folglich nur ein Drittel der Menge Schwefelsäure, welche erfordert wird, um diese Basis im neutralen Zustande zu sättigen. Auch ist darin die Menge des Sauerstoffs, welche in der Basis enthalten ist, der, welche die Säure in sich schliefst, gleich; denn der Gehalt des Sauerstoffs in 100 Alaunerde beträgt 46,82 und in 78,24 Theilen Schwefelsäure 46.944; welches alles ganz den Erfahrungen über die Mischung der basischen-schwefelsauren Salze gemäfs ist.

Man wird also hinführo den Aluminit in dem Mineralsystem nicht mehr bei den thonartigen Fossilien aufführen können, sondern derselbe mufs neben dem Alaun zu stehen kommen.

Aus eben den Gründen wird auch die, diesem Mineralkörper noch von einigen Mineralogen beigelegte Benennung *reine Thonerde* nicht weiter Statt finden können, und dafür der gewifs weit angemessenere Name *Aluminit* allein zur Bezeichnung dieses Fossils angewandt werden müssen.

Chemische und physiologische Untersuchungen über die Ipecacuanha.

Von
PELLETIER und MAGENDIE.

Eine in der Akademie der Wissenschaften den 24. Febr. 1817. gelesene Abhandlung.

(Im Auszuge von *Robiquet.*)

Uebers. aus den Annales de Chimie et de Phys. Februarheft 1817. Seite 172. u. fg. vom Dr. *Bischof.*

Die Verfasser dieser Abhandlung haben, da sie sich überzeugt hielten, daſs man noch lange nicht im Besitze einer genauen Kenntniſs der Natur dieser kostbaren Wurzel ist, welche der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft zu erreichen gestattet, sie neuen Untersuchungen unterworfen, und unsere Kenntnisse mit verschiedenen merkwürdigen Thatsachen, die von groſsem Nutzen, sowohl für die Chemie als für die Medicin sind, bereichert.

Nach [illegible]rausgesandter Geschichte der Ipecacuanha u[illegible]ummarischer Anzeige der hauptsächlichsten Resultate, welche durch die letztern Chemiker, die sich ihrer Untersuchung unterzogen haben, zu Tage gefördert worden, zeigen *Pelletier* und *Magendie* unmittelbar den Weg an, den sie in der Analyse der braunen Ipecacuanha von der Psychotria emetica eingeschlagen haben. Sie beschäf-

tigten sich zuerst mit dem rindenartigen Theile und behandelten ihn mit Schwefelnaphtha zu verschiedenen Malen, selbst unter mitwirkender gelinder Wärme, um alles in diesem Auflösungsmittel auflösliche auszuziehen. Hierauf wandten sie höchst reinen Alkohol so lange an, bis er selbst mit Hülfe der Siedhitze nicht mehr einwirkte. Das auf diese Weise behandelte Pulver der Ipecacuanha wurde wieder getrocknet und zuerst mit kaltem dann mit siedendem Wasser behandelt. Das was endlich nach allen diesen Versuchen zurückblieb, war eine indifferente (inerte) und holzige Materie. Jede der bei den verschiedenen Operationen erhaltenen Auflösungen war der Gegenstand einer besonderen Untersuchung.

Die ätherischen Tincturen waren schön goldgelb; sie wurden destillirt: die erstern Destillate waren geruchlos, die letztern hatten einen merklichen Geruch nach der Ipecacuanha. Der Rückstand war eine fette Materie, die als solche eine bräunlich - gelbe Farbe hatte, aber im Alkohol oder in der Naphtha aufgelöst diesen Flüssigkeiten eine goldgelbe Farbe ertheilte. Sie hat fast gar keinen Geschmack; aber einen sehr starken Geruch, der sich dem des wesentlichen Oels vom Rettig nähert, und unausstehlich wird, wenn er sich durch die Wärme entwickelt. Im vertheilten Zustande ist er dem der Ipecacuanha ähnlich; man muſs daher dieser Materie den Geruch dieser Wurzel zuschreiben. Die fette Materie hat ein gröſseres specif. Gewicht als Alkohol und kommt dem des Wassers sehr nahe. Wird sie erhitzt, so schmilzt sie sogleich. Durch die Wärme scheidet sich ein auſserordentlich flüchtiges Oel, von

einem sehr penetranten Geruch aus; aber der gröfste Theil der Materie wird zersetzt (s'altère) ehe er sich verflüchtigt und liefert die Producte der Verkohlung der stark wasserstoffhaltigen Vegetabilien. Das erhaltene Oel hat nicht mehr die Eigenschaften und den bemeldeten Geruch; sondern es ist gänzlich empyreumatisch. Wenn man hingegen Wasser über diese Materie abzieht, so erlangt dieses einen starken Geruch nach Ipecacuanha.

Man ersieht hieraus, dafs in der Ipecacuanha zweierlei Arten Oel enthalten sind: ein ätherisches flüchtiges, von welchem der Geruch herrührt, und ein feuerbeständiges fettes, das wenig oder gar keinen Geruch als solches hat, unauflöslich im Wasser, aber auflöslich in Naphtha und Alkohol ist.

Die weingeistigen Tincturen liefsen in der Kälte einige leichte Flocken fallen, welche, auf dem Filter gesammelt sich als Wachs zu erkennen gaben. Diese Tincturen waren gelbbraun; in der Hitze des Wasserbades in verschlossenen Gefäfsen abgedunstet, lieferten sie einen festen Rückstand von safranrother Farbe; dieser Rückstand löste sich gröfstentheils im Wasser auf, nur ein wenig Wachs sonderte sich noch ab. Diese neue wäfsrige Auflösung wurde ebenfalls abgedunstet: der Rückstand war sehr zerfliefslich, säuerlich, von einem bittern und ein wenig scharfen Geschmack aber von keinem Geruch. Man bemühte sich mittelst kohlensaurer Schwererde, die Säure abzuscheiden, welches wohl auch gelang; allein die Quantität war zu klein, als dafs man die entstandene Schwererde-Verbindung von der übrigen kohlensauren Schwererde hätte trennen können. Die Verfasser halten diese Säure für Gallussäure, weil die

saure Flüssigkeit die essigsaure Eisenauflösung grün färbte. Diese nämliche Auflösung, nachdem sie mit kohlensaurer Schwererde behandelt worden, wurde durch eine verhältnißmäſsige Quantität essigsaures Bleioxydul niedergeschlagen, das sie beinahe vollkommen entfärbte. Das basisch-essigsaure Bleioxydul (sous-acetate) entfärbte sie auf der Stelle. Der grauliche dadurch erhaltene Niederschlag, nachdem er wohl ausgewaschen worden, wurde in destillirtes Wasser eingerührt, und einem Strom Schwefelwasserstoffgas zur Abscheidung des Blei's ausgesetzt. Nach dieser Reihe von Versuchen, wurde die in der Auflösung zurückgebliebene Materie als die wesentliche emetische und die Haupteigenschaft der Ipecacuanha besitzende erkannt. Sie wurde daher besonders mit vieler Sorgfalt untersucht, und macht in der Abhandlung den Gegenstand eines besondern Paragraphen aus, den wir hier ganz einrücken.

Der emetische Stoff.

„Die dargestellten Versuche lehrten schon einige Eigenschaften des emetischen Stoffs kennen, nämlich seine Auflöslichkeit im Wasser, seine Zerflieſsbarkeit, seine Wirkung, welche er auf den Alkohol ausübt, und seine Unauflöslichkeit in der Naphtha; damit man ihn aber noch genauer kennen lernen möge, wollen wir die Wirkung, welche die chemischen Agentien, mit welchen wir ihn in Berührung setzten, hervorbrachten, methodisch beschreiben.

Der emetische Stoff getrocknet zeigt sich in Gestalt durchsichtiger Schuppen, von einer bräunlichrothen Farbe, er hat fast gar keinen Geruch, einen bittern etwas herben aber keineswegs eckel-

haften Geschmack. Er verändert sich nicht in einer an die Siedhitze des Wassers gränzenden Hitze, und kommt auch in einem höhern Hitzgrade nicht in Fluſs: er schwillt auf, wird schwarz, zersetzt sich, giebt Wasser, Kohlensäure, eine sehr kleine Quantität Oel, Essigsäure, und es bleibt eine sehr schwammichte und leichte Kohle zurück; in den Producten der Verkohlung kann man keine Spur von Ammoniak entdecken, welches anzeigt, daſs Stickstoff nicht in seiner Mischung sey.

Wenn er der Luft ausgesetzt wird verändert er sich nicht; indessen, wenn die Luft feucht ist, wird er feucht, indem er das hygrometrische Wasser absorbirt, das Wasser löst ihn in allen Verhältnissen auf, ohne ihn zu verändern, zum Krystallisiren ist er durch kein Mittel zu bringen.

Die verdünnte Schwefelsäure wirkt nicht auf ihn; die concentrirte aber zerstört und verkohlt ihn.

Die Salpetersäure, sowohl kalt als warm, löst ihn auf und er erhält dadurch eine schön rothe Farbe, welche, wenn die Säure fortdauernd einwirkt, in gelb übergeht, wobei sich Salpetergas entbindet und Krystalle von Sauerkleesäure erhalten werden; es bildet sich keine bittere gelbe Materie.

Die Salz- und Phosphorsäure lösen den emetischen Stoff ohne ihn zu verändern auf; werden jene gesättigt, so erhält man den emetischen Stoff wieder.

Die Essigsäure ist eines der besten Auflösungsmittel des emetischen Stoffs. Die Gallussäure hingegen schlägt ihn aus seiner wässrigen oder weingeistigen Auflösung nieder, indem sie eine sehr innige Verbindung mit ihm eingeht. Der entstandene

reichliche und flockige Niederschlag ist schmutzig weiſs und schwer auflöslich; indessen bleibt doch eine gewisse Quantität in der Flüssigkeit zurück. Der emetische Stoff hat in dieser Verbindung seine emetische Eigenschaft verloren, wie sich zeigen wird, wenn wir von seiner Wirkung auf den thierischen Organismus sprechen. Die wässrige oder weingeistige Galläpfeltinctur erzeugt ebenfalls mit dem Stoffe einen sehr reichlichen Niederschlag. Die Weinsteinsäure und die Sauerkleesäure äuſsern keine Wirkung auf den emetischen Stoff; die kalischen Auflösungen wirken im verdünnten Zustande nicht auf den emetischen Stoff; aber wenn sie concentrirt sind, so verändern sie seine Natur.

Die Kalien lösen den durch Galläpfel und Gallussäure mit dem emetischen Stoffe erzeugten Niederschlag auf. Die Jodine, aufgelöst im Alkohol und in eine weingeistige Tinctur des emetischen Stoffs gegossen, bringt einen rothen Niederschlag hervor, der uns eine Verbindung der Jodine mit dem emetischen Stoffe zu seyn schien. Die kleine Quantität, welche wir nur davon erhalten konnten, war für eine nähere Untersuchung nicht hinreichend.

Unter den Salzen, die wir mit dem emetischen Stoffe in Wechselwirkung brachten, äuſserte keines eine stärkere Wirkung auf denselben als das essigsaure Bleioxydul; dieses erzeugte einen sehr reichlichen Niederschlag, besonders das basisch-essigsaure Bleioxydul (sous-acetate). Wenn man käuflichen Bleizucker anwendet, der mehr Säure enthält, so ist der Niederschlag minder reichlich und die Flüssigkeit bleibt ein wenig gefärbt. Man sieht, daſs sich die Essigsäure der Fällung widersetzt.

Das salpetersaure Quecksilberoxydul (protonitrate de mercure) wirkt auf den emetischen Stoff nicht auf der Stelle: aber nach einiger Zeit erhält man einen leichten Niederschlag.

Aetzender Quecksilbersublimat (deutochlorure de mercure) bringt einen etwas reichlicheren Niederschlag hervor. Der durch salzsaures Zinn erzeugte beträgt auch nicht viel. Die Eisensalze wirken nicht auf den emetischen Stoff, wenn sie ganz rein von Gallussäure sind.

Weinsteinsaures Spiefsglanz-Kali (Brechweinstein) äufsert keine Wirkung auf den emetischen Stoff; dieses zu bestätigen war von Wichtigkeit, da diese beiden Substanzen bisweilen zu medicinischem Gebrauche vereinigt werden.

Ein China-Absud bringt in der Auflösung des emetischen Stoffs einen leichten Niederschlag hervor, der aber der Quantität nach mit jenem durch die Galläpfel-Infusion in keinen Vergleich kommt.

Wenn die Vegetabilien keine Wirkung auf den emetischen Stoff äufsern, so gilt dieses selbst vom Zucker, Gummi, Pflanzengallerte, (gelatine) und andern vegetabilischen und thierischen Stoffen, die wir dem Versuche unterworfen haben. Die Naphthen lösen den emetischen Stoff nicht auf. Weiter unten werden wir von seiner Wirkung auf den thierischen Organismus handeln.

Indem wir wieder auf die Eigenschaften des emetischen Stoffs der Ipecacuanha zurückkommen, sehen wir, dafs man ihn als eine Substanz *eigener Art* betrachten müsse. Die zahlreichen Versuche, welche wir mit ihm angestellt haben um ihn zu zerlegen, die emetischen Eigenschaften, die Wir-

kung, welche die Gallussäure und die Galläpfel auf ihn ausüben, dieses alles berechtigt uns ihn als einen besonderen elementarischen Stoff der Pflanzen zu betrachten, um so mehr da wir ihn in emetischen, selbst verschiedenen Familien zugehörenden Pflanzen, als in der callicoca ipecacuanha, in der viola emetica u. s. w. angetroffen haben; und wenn unsere Versuche Bestätigung erhalten sollten: so glauben wir, dafs man ihm einen Platz in der Nomenclatur anweisen und mit dem Namen *Emetine* (d'émétine) (oder Emetin) (von εμεω, vomo) belegen könnte, der seine vorzüglichste Eigenschaft und die Pflanze, in welcher man ihn zuerst angetroffen hat, die Psychotria emetica bezeichnen würde.

Es ist nun noch übrig, die Stoffe zu betrachten, welche das Wasser aus dem Antheile der Ipecacuanha auflöste, aus welcher durch die Naphtha und den Alkohol nichts mehr ausgezogen wurde. Dieses Wasser in der gewöhnlichen Temperatur in Maceration gesetzt, wurde schleimig, und liefs während dem Abdunsten eine grauliche Materie zurück, aus der durch Alkohol ein farbiger Stoff ausgezogen wurde, der von derselben Natur war wie der in Rede stehende emetische Stoff. Der weifse Rückstand hatte alle Eigenschaften des Gummi: durch Behandlung mit Salpetersäure erhielt man ein wenig Sauerkleesäure und Schleimsäure (acide muqueux). Da das kalte Wasser nichts mehr lieferte, so wandte man siedendes an, das eine beträchtiche Quantität einer Substanz auflöste, welche die Verfasser als Amylum erkanten. Ein wenig zugesetztes Jodin machte die Flüssigkeit auf der Stelle

schön blau *), *Pelletier* und *Magendie* beendigen damit die chemische Untersuchung der Psychotria emetica, und betrachten den in den verschiedenen angewandten Menstruis unauflöslichen Rückstand als den holzigten Antheil; sie führen an als eine ganz besondere Thatsache, die innige Verbindung des holzigten und mehlichten Theils, von welchem letzteren sich selbst noch sehr merkliche Spuren nach 18maligem Sieden (in Wasser) finden.

Das Mittel aus verschiedenen Resultaten gab ihnen für diese erste Art der Ipecacuanha folgende Resultate:

Fetter und öliger Stoff	2
Emetischer Stoff (emetine)	16
Wachs	6
Gummi	10
Amylum	42
Holzigter Antheil	20
Verlust	4
	100.

Die Analyse des Meditullium **) der nämlichen Wurzel, zur Vergleichung und mit denselben Mitteln unternommen, lieferte folgende Resultate:

*) Bekanntlich ist nach *Stromeyer's* Entdeckung Amylum ein empfindliches Reagens für Jodin. B.

**) Unter Meditullium verstehen die Verfasser ohne Zweifel die holzige Mittelfaser, von welcher, da sie weniger wirksam als die äufsere Rinde ist, gewöhnlich kein Gebrauch gemacht wird. Beim Pulvern der Wurzel bleibt sie, da sie schwerer zertheilbar ist als die äufsere Rinde, meistens zurück. B.

Emetischer Stoff (émétine) . .	1,15
Extractivstoff nicht emetisch .	2,45
Gummi	5
Amylum	20
Holzigter Antheil	66,60
Spuren von einem fetten Stoffe	
Verlust	4,80
	100.

Der nicht emetische in diesen Resultaten angezeigte Extractivstoff kommt mehr mit den gewöhnlichen Extracten überein, die man grösstentheils aus holzigten Substanzen auszieht; er sondert sich sehr schwer von dem emetischen Stoffe, deren Eigenschaften er schwächt, ab; er zeigt sich indessen von diesem wesentlich darinnen verschieden, dafs er nicht durch die Galläpfeltinctur noch durch die Gallussäure niedergeschlagen wird; während dafs der emetische Stoff, wie wir weiter unten ausführlich anführen werden *), reichliche Niederschläge mit diesen Reagentien erzeugt: die kleine Quantität des in dem holzigten Meditullium enthaltenen emetischen Stoffes zeigt, dafs die Pharmaceuten sehr zweckmäfsig das holzigte Meditullium bei der Bereitung des Ipecacuanha-Pulver absondern.

Die graue Ipecacuanha, die Wurzel von Calicocca ipecacuanha, von ihrem Meditullium befreiet und auf die nämliche Weise behandelt, enthält im Hundert:

*) Soll wahrscheinlich heifsen, wie wir oben (S. S. 445.) angeführt haben, da unten nichts mehr hierüber vorkommt als die Wirkung des emetischen Stoffs auf den thierischen Organismus. B.

Fetter Stoff	2
Emetine	14
Gummi	16
Amylum	18
Holzigte Substanz	48
Wachs, eine unwägbare Quantität	
Verlust	2
	100.

Pelletier und *Magendie* stellten nun, um ihr vorgestecktes Ziel zu erreichen, physiologische Untersuchungen über jeden der Bestandtheile ihrer Analyse an. Da sie keine sich auszeichnende Eigenschaft dem Gummi, noch dem Amylum, noch dem Wachs, noch der holzigten Substanz beilegen konnten: so beschäftigten sie sich bloſs mit dem fetten Stoffe und dem Emetin; sie sagen hierüber folgendes:

Der fette Stoff wirkt auf das Geruchs- und Geschmacksorgan auf dieselbe Weise aber mit mehr Energie als die Ipecacuanha in Substanz. Man könnte daraus folgern, daſs sie auf den Magen eine ähnliche Wirkung ausüben würde; allein diese Vermuthung bestätigt nicht der Versuch. Ziemlich beträchtliche Gaben dieser Materie wurden Thieren beigebracht; allein es zeigte sich keine merkliche Wirkung; wir selbst haben zu wiederholten Malen davon mehrere Grän (grains) genommen und empfanden nur einen unangenehmen eckelhaften Eindruck auf das Geruchs- und Geschmacksorgan, der indessen bloſs momentan war. *Caventau*, der uns in unseren Untersuchungen sehr unterstützte, hat bis sechs Grän davon auf ein Mal genommen, ohne besondere Wirkungen zu spüren.

Ganz verschiedene Wirkungen zeigte die *Emetine:* $1\frac{1}{2}$ Grain einer Katze gegeben, erregte bei

diesem Thiere ein sehr beträchtliches und langanhaltendes Erbrechen, nach welchem es in einen tiefen Schlaf verfiel, aus dem es nur nach einigen Stunden jedoch mit allen Zeichen der Gesundheit hervorging.

Dieser Versuch wurde mit verschiedenen anderen Katzen und mehreren Hunden mit ungefähr gleichen Gaben *Emetine* wiederholt und die Resultate waren immer dieselben, nämlich stets zuerst Erbrechen, dann Schlaf, hierauf Rückkehr der Gesundheit nach längerer oder kürzerer Zeit.

Die Verfasser haben diese Versuche mit sich selbst angestellt und ähnliche Resultate erhalten.

Seit diesem Zeitpuncte wurde die Emetine als ein Brechmittel mehreren kranken Personen gereicht; alle erlitten die nämlichen Wirkungen wie gewöhnlich von der Ipecacuanha, ohne dafs ihnen der unangenehme Geruch und Geschmack derselben beschwerlich fiel, weil die Emetine keinen Geruch hat und ihr Geschmack nur ein wenig bitter ist.

Pelletier und *Magendie* schränkten ihre Untersuchungen nicht auf diese ersten Versuche ein; sie wollten auch wissen ob die Emetine in einer stärkern Dosis gegeben nicht schlimme Folgen nach sich ziehen würde.

In dieser Absicht wurden 12 Gran Emetine einem kleinen ohngefähr zwei Jahre alten Hunde gegeben, das Erbrechen fing nach einer halben Stunde an, dauerte sehr lange fort, und das Thier schlief ein. Allein Statt seine Gesundheit wie die oben bemeldeten Thiere wieder zu erlangen, starb es in der folgenden Nacht, nämlich ohngefähr 15

Stunden nachher als es die Emetine zu sich genommen hatte.

Sein Cadaver wurde den folgenden Tag mit aller nöthigen Vorsicht geöffnet und die anatomische Untersuchung zeigte, dafs das Thier an einer heftigen Entzündung der Lungensubstanz und der Schleimhaut des Darmcanals von der Cardia bis zum After gestorben ist.

Wiederholte Versuche mit verschiedenen anderen Thieren, selbst blofs mit sechs Grän Emetine hatten einen ähnlichen Erfolg. Es war dieß sogar der Fall bei verschiedenen andern Hunden, in welche Emetine, aufgelöst in einer kleinen Quantität Wassers, eingespritzt wurde, entweder in die Halsblutader, oder in die Pleura, oder in den After, oder endlich in die Muskeln; die Resultate waren sich durchaus gleich: anfangs langdauerndes Erbrechen, darauf folgende Schläfrigkeit und der Tod in 24 oder 30 Stunden: das war es was der Versuch nach sich zog. Nach der Oeffnung des Cadavers fand man eine Entzündung an der Lunge und der Schleimhaut des Darmcanals.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs die Emetine nicht in einer erhöhten Dosis ohne Nachtheil gegeben werden kann, und dafs die practischen Aerzte, welche glauben, es sey gleichgültig eine mehr oder weniger beträchtliche Quantität der Ipecacuanha zu nehmen, in Irrthum sind, weil ihre Wirkung sich nicht blofs darauf beschränkt Erbrechen zu erregen, wie sie glauben.

Die Verfasser bemerken ferner, dafs die Wirkung der Emetine auf die Lunge und den Darmcanal den Gebrauch rechtfertige, welchen man von

der Ipecacuanha in kleinen oft wiederholten Gaben im Schnupfen, in seinen letztern Perioden, im chronischen Lungencatarrh, in der lang dauernden Diarrhoe etc. macht. Sie haben sogar bestätigt durch verschiedene Individuen, welche von diesen Krankheiten überfallen wurden, dafs die Emetine in vorsichtigen Gaben gereicht, sicherere und beständigere Wirkungen leistete als die Ipecacuanha selbst; in ihrer Abhandlung führen sie mehrere Beispiele an.

Die nämlichen Versuche wiederholt mit, aus verschiedenen Ipecacuanha-Arten erhaltener Emetine, haben einen gleichen Erfolg ergeben, welches beweiset, dafs sie stets einerlei ist, und dafs sie unter den einfachen Pflanzen-Elementen einen Platz verdiene.

Aus allen diesen folgern *Pelletier* und *Magendie* 1) dafs in den gebräuchlichen Ipecacuanha-Arten ein besonderer Stoff zu finden ist, dem sie den Namen *Emetine* geben und welchem diese Wurzeln ihre heilenden Eigenschaften zu verdanken haben; 2) dafs dieser Stoff emetisch sey, und dafs er eine specifische Wirkung auf die Lunge und die Schleimhaut des Darmcanals äufsere und narcotisch sey; 3) dafs die *Emetine* die Ipecacuanha in allen den Fällen ersetzen kann, wo man sich dieses Heilmittels bedient, mit um so viel mehr Fortgang, da sie in bestimmer Dosis genommen von immer gleicher Wirkung ist, welches nicht der Fall ist bei der käuflichen Ipecacuanha; und dafs ihr Mangel an Geruch und ihr geringer Geschmack ihr noch einen ausgezeichneten Vorzug bei ihrer Anwendung als Arzneimittel geben.

Untersuchungen der Erdarten in ökonomischer Hinsicht und über Milch.

Vom
Dr. SCHÜBLER,
Professor der Chemie und Physik in Hofwyl *).

Die Untersuchungen über die physischen und chemischen Eigenschaften der beim Landbau vorkommenden Erdarten beschäftigten mich viel seit einigen Jahren, sie zeigten mir wie wenig genügend die blofs chemische Untersuchung einer Erde oft ist, wenn nicht zugleich ihre physischen Eigenschaften einer nähern Prüfung unterworfen werden; zwei Erdarten von denselben chemischen Bestandtheilen, können, je nach der Feinheit des Korns und der Art wie ihre Bestandtheile verbunden sind, verschiedene physische Eigenschaften, eine höchst verschiedene Consistenz und wasserhaltende Kraft besitzen, und dadurch eben so verschieden auf die Vegetation einwirken; sehr wesentlich ist es daher bei der Analyse der Erdarten

*) Aus einem Briefe des Verfassers, dessen ausführliche Abhandlung über diese dem Naturforscher wie dem Landwirth interessanten Gegenstände, ist in den *Hofwyler Blättern* zu finden, und wir theilen die kurzen Auszüge eben darum mit, um die Leser auf diese Blätter aufmerksam zu machen. d. H.

ihre nächsten und nähern Bestandtheile, wie bei der Untersuchung der Pflanzen und thierischen Körper zu unterscheiden. — Ueber die noch zweifelhafte Absorption der Lebensluft durch die Erden stellte ich einige 100 Versuche an, vorzüglich mit den verschiedenen Thonarten, Sand, Kalk, Bittererde, Humus und deren Zusammensetzungen. Sie überzeugten mich, dafs die obersten Schichten unserer Erde, welche fast allgemein aus obigen Erden zusammengesetzt sind, immer Lebensluft absorbiren, sobald die Erdfläche durch Regen oder künstlich befeuchtet wird, die Gröfse dieser Absorption ist bei verschiedenen Erdarten sehr verschieden. Um dem Einwurf zu begegnen, dafs diese Lebensluftabsorption durch das Wasser, und nicht durch die Erden geschehe, stellte ich eine eigene Reihe von Versuchen an mit völlig trockenen Erden, mit reinem Wasser, welches zuvor längere Zeit an der Luft gestanden hatte, mit auf gleichen Grad befeuchteten Erden und mit gleichförmig 2 Linien hoch unter Wasser stehenden Erden. Nach 30 Tagen hatten die trockenen Erden die darüberstehende Luft noch nicht verändert, das reine Wasser hatte in dieser Zeit die Lebensluft der atmosphärischen Luft nur um Theile von Procenten, höchsten um 1 Procent vermindert, während die befeuchteten und unter Wasser stehenden Erden 10, 12, und der Humus sogar 20 Procente Lebensluft von 21 Procent der atmosphärischen Luft absorbirt hatte; ich überzeugte mich dadurch, dafs die Erden an sich es sind, welche die Lebensluft absorbiren, obgleich das Wasser diesen Procefs sehr begünstigt, welches uns aber um so weniger befremden kann, da dieses bei so vielen chemi-

schen Verbindungen der Fall ist. — Folgender Versuch führte mich auf eine *merkwürdige Erscheinung*: Ich setzte stark befeuchtete, eine Linie hoch mit Wasser bedeckte, Erden in den Sommermonaten längere Zeit dem Sonnenlichte aus, unter luftdicht verschlossenen Glasgefässen; anfangs entstund wie gewöhnlich eine Lebensluftverminderung; in kurzem bildete sich aber über der durchnäfsten Erdfläche die *Priestleiische* grüne Materie (kleine Conferven) und mit ihrer Bildung vermehrte sich wiederum die Lebensluft der darüberstehenden Luft; sie erreichte bald wieder die Güte der gewöhnlichen Luft von 21 Procent Lebensluft, bei fortdauernder Einwirkung des Sonnenlichts vermehrte sich letztere bis 27 und 28 Procente. Ich wiederholte diesen Versuch einigemal in den Sommermonaten mit demselben Erfolg; wobei ich mehrere gleiche Quantitäten von Erden in Schatten und in das Sonnenlicht setzte, so dafs ich alle 4—5 Tage eine vergleichende Untersuchung der Luft vornehmen konnte, ich bediente mich bei allen diesen Versuchen des *Voltai*schen Eudiometers. Die Erden absorbiren hier die Lebensluft, und durch die entstehende Vegetation kehrte sie bei diesen Versuchen wieder in die atmosphärische Luft zurück, die aber zugleich Statt findende absolute Vermehrung der Lebensluft um mehrere Procente deutet darauf hin, dafs hier zugleich durch die Vegetation eine Zersetzung der Kohlensäure und wahrscheinlich des Wassers vor sich gehe, die Lebensluft der beiden letzten Substanzen wird frei, während ihre Kohle und brennbare Luft in der entstehenden Pflanze gebunden werden. Ich werde diesen Versuch mit dem kommenden Frühling mit an Kohlensäure völlig reinen

Substanzen wiederholen; auf jeden Fall geben sie aufs Neue einen Beweifs, dafs die Vegetation einen nicht unwichtigen Beitrag zur Wiedererzeugung der Lebensluft in unserer Atmosphäre liefert. —

— Die Ursache der Lebensluftabsorption durch diese Erden glaube ich in das Eisenoxyd und die Humustheile setzen zu können; 2 Substanzen, welche sich beinahe in allen natürlichen durch Kunst noch nicht gereinigten Erden vorfinden, selbst weifse scheinbar reine Erden sind nicht frei von diesen Substanzen, wenigstens von Eisenkalk, wie mir dieses weifse aus krystallisirtem Alaun präcipitirte Thonerde, der weifse cararische Marmor und andere zeigten; Theile von Humus fand ich wiederholt selbst 4 bis 6 Schuhe unter der gegenwärtigen Erdfläche, wenn gleich dessen Menge mit zunehmender Tiefe schnell abnimmt. Die Thonarten, selbst wenn sie hellgefärbt sind, enthalten gewöhnlich mehrere Procente Eisenoxyd, den Humus halten sie am engsten von allen Erden gebunden, sie absorbiren auch vorzüglich viel Lebensluft. Sobald ich diese Erden in chemisch reinen Säuren auflöste, nach Abscheidung ihres Eisens präcipitirte und durchglühte, dem sichersten Mittel, sie von allen anhängenden kohltigten und Humustheilen zu reinigen, so erhielt ich auch keine Absorption von Lebensluft mehr. — Demohngeachtet behält diese Erscheinung für die Vegetation und den Landbau immer dieselbe Wichtigkeit; indem der Landmann im Grofsen niemals mit diesen chemisch reinen Präparaten, sondern mit obigen nähern Bestandtheilen der Ackererde zu thun hat, welche immer mehr oder weniger Lebensluft absorbiren; der Nutzen des Umpflügens der Erde, der Auflocke-

rung und des Luftgenusses, die Bildung der Salpetersäure, die Entstehung der Lebensluftarmen Luftarten in Bergwerken sind Erscheinungen, welche hiemit in genauer Beziehung stehen.

Ein zweiter Gegenstand, welcher mich seit einiger Zeit viel beschäftigte, sind Untersuchungen über die *Milch* und deren nähere Bestandtheile. Gewöhnlich findet man in den Handbüchern der Chemie als nähere Bestandtheile der *Milch*; Butter, Käs und Milchzucker angeführt, mit der Bemerkung, dafs Käs durch Laab oder Säure daraus präcipitirt werde. Um so merkwürdiger war es mir in den Sennhütten der Schweitz nach Präcipitation des eigentlichen Käfses durch das Laab aus dem übrigbleibenden klaren Serum noch eine zweite Art feinen Käfses unter dem Namen Zieger durch Siedhitze und Zusatz von etwas Essig abscheiden zu sehen; nähere Versuche zeigten mir, dafs dieser Unterschied nicht unbegründet ist. Aus jeder Milch (wenigstens der hiesigen Gegend) konnte ich diese beide Substanzen getrennt von einander präcipitiren; die Coagulation des reinen Käfses geschieht durch Laab aus dem Kalbsmagen bei 20°—24° R., oft geschieht dieses schon bei geringern Temperaturen, die des Ziegers auf Zusatz von Essig in der Siedhitze ohne Laab, Laab allein bringt den Zieger nie zur Coagulation. Der Zieger bildet eine mehr locker zusammenhängende eiweifsähnliche weifse Substanz, welche nie die lederähnliche und im trockenen Zustand hornähnliche Consistenz des Käfses erhält, er ist wegen dieser schwerern und weniger dichten Coagulation im frischen Zustand ein leichter zu verdauendes Nahrungsmittel als der Käfs. — Bei der Käfsebereitung im Grofsen richten

die Sennen vorzüglich ihre Aufmerksamkeit darauf, dafs die Ziegersubstanz nicht unter den eigentlichen Käfs komme, geschieht dieses, so erhalten mehrere vorzügliche Käfsarten nicht die gehörige Consistenz; sie verlieren an Güte und Werth. Ich untersuchte die nähern chemischen Verhältnisse gegen Reagentien; und die Vergleichung zwischen Käfs, Zieger und Eiweifs zeigte mir, dafs der Zieger in den meisten Verhältnissen dem Eiweifs näher als dem Käfse steht, sich aber auch von diesem wieder durch mehreres unterscheidet, so dafs er vielmehr eine Mittelbildung zwischen beiden zu seyn scheint, ich stelle die Versuche hierüber zur nähern Vergleichung in einer tabellarischen Uebersicht zusammen. — Die verhältnifsmäfsige Menge des Käfses zum Zieger finde ich hier gewöhnlich = 100 : 45 bis 50 im frisch ausgeprefsten Zustand; hingegen = 100 : 16 bis 18 im ausgetrockneten Zustand. Das Verhältnifs beider Substanzen ist nicht immer das gleiche; es ist in den Milcharten verschiedener Thierarten verschieden und auch bei einem und demselben Thiere ist es veränderlich, überwiegend fand ich die Ziegersubstanz im Colostrum (in der ersten Milch nachdem Kühe gekalbt haben). Die verhältnifsmäfsige Menge des Käfses zum Zieger fand ich 12 St. nach der Geburt = 100 : 109,8

24 Stunden nachher	= 100 :	78,6
36 — — — —	= 100 :	56,7
48 — — — —	= 100 :	37,5
3mal 24 St. nachher	= 100 :	26,6
4mal 24 St. — —	= 100 :	18,9
5mal 24 St. — —	= 100 :	18,5
In gewöhnlicher Milch von andern Kühen zu derselben Zeit	= 100 :	18,1

Das Colostrum der Kühe zeigte mir noch eine zweite der Erwähnung werthe Erscheinung; es besitzt gewöhnlich eine ausgezeichnet gelbe Farbe, ruhig 12 Stunden lang in eine Temperatur von 8° — 10° R. gestellt, setzt sich auf seiner Oberfläche eine bedeutende Menge ausgezeichnet gelber Rahm ab, und die unter ihm stehende Zieger, Käs und Serum enthaltende Flüssigkeit ist nun gelblichgrün. Werden die Buttertheile aus diesem Rahm auf die gewöhnliche Art durch Schütteln abgesondert, so erhält man eine Butter, welche sich von der gewöhnlichen Butter sehr auszeichnet, sie ist auffallend gelber, formt sich bei ihrer Bildung deutlicher in kleine Kügelchen, verbreitet in der Siedhitze einen völlig eigelbähnlichen Geruch und besitzt einen mehlartigen Beigeschmack. In 3 bis 4 Tagen geht diese gelbe Butter wieder in gewöhnliche mehr weiſse Butter über, wobei sich zugleich der Zieger in den oben angegebenen Verhältnissen täglich vermindert, der Zieger des Colostrums ist dem gewöhnlichen Eiweiſs noch ähnlicher, er gerinnt schon durch bloſse Siedhitze, ohne daſs ein Zusatz von Essig hiezu nöthig wäre. Ich wiederholte diese Versuche mit mehreren Kühen der Hauptsache nach mit demselben Erfolg, nur daſs bei einigen der Uebergang in gewöhnliche Milch um einige Tage später erfolgte. — Es dürfte besonders in physiologischer Hinsicht merkwürdig seyn, in den ersten Tagen nach der Geburt, wo die Brustdrüsen in erhöhter Thätigkeit sind, in der Milch 2 Substanzen deutlicher hervortreten zu sehen, welche dem Eigelb und Eiweiſs der Vögel zu entsprechen scheinen. — Die Frauenmilch enthält nach meinen bis jetzt hierüber angestellten Versuchen verhältniſsmä-

ſsig weit mehr Zieger und weniger Käſs als die Kuhmilch. —

In der franzősischen Schweitz im Jura und Savoyen fand ich den Zieger in den Sennereien unter der Benennung Serai; jenseits der Alpenkette in Oberitalien heiſst er Servas, wahrscheinlich wird von dem Landmann mancher Gegenden dieser Unterschied gemacht, ohne daſs ihn bis jetzt Chemiker und Physiologen ihrer nähern Aufmerksamkeit gewürdigt hätten. *Haller* erwähnt in seiner groſsen Physiologie nur, daſs sich nach Abscheidung des eigentlichen Käſses noch eine zweite Art Käſs abscheiden lasse, ohne darauf näher einzugehen, *Parmentier* und *Deyeux* ewähnen in ihrem Werk über die Milch nichts davon.

Das nähere Detail meiner Untersuchungen über Erden und Milch, womit ich mich seit 3 Jahren vorzüglich beschäftigte, stellte ich in 2 besondern Abhandlungen zusammen, welche im 5. Hefte der landwirthschaftlichen Blätter von Hofwyl bis Ostern bei Hrn. *Sauerländer* zu Arau erscheinen werden.

Untersuchungen über die gegenseitige Wichtigkeit der Krysallformen und der chemischen Zusammensetzung in der Bestimmung der Mineralienarten.

Von

BEUDANT.

(Nach einem Auszuge in den Annales de Chimie et de Physique Febr. 1817. S. 72.)

Jedermann gesteht, daſs alle Naturkörper und folglich auch jedes Mineral alle seine Eigenschaften der chemischen Zusammensetzung verdankt, daſs die Eigenschaften von zwei Körpern dieselben bleiben müssen, so lange ihre Zusammensetzung dieselbe ist, und verschieden sind, wenn ihre Zusammensetzung verschieden ist, und daſs also die chemische Zusammensetzung die sicherste Basis für die Classification der Mineralien sey, weil sie die einzig wahre Ursache aller uns an denselben erscheinenden Kennzeichen darstellt.

Dieser Satz ist zwar nie bestritten worden. Aber leider! ist er bei dem dermaligen Zustande der Wissenschaften nur in der Theorie wahr, und für die Anwendung mit den gröſsten Schwierigkeiten verbunden.

Diese Schwierigkeiten gehen einzig daraus hervor, daſs man häufig, und vorzüglich bei der Classe

der Steine, zu den gerechten Zweifeln veranlafst wird, ob die Analysen auch der vorzüglichsten Chemiker die wahre Zusammensetzung derselben gefunden haben.

Der gröfste Theil der Chemiker gesteht, dafs alle Verbindungen nach bestimmten und unveränderlichen Verhältnissen geschehen, und man hat bei Körpern, welche sich von einander nach allen ihren Kennzeichen unterscheiden, jedesmal auch wesentliche Unterschiede in der Zusammensetzung gefunden. Man weifs aber auch, dafs eine grofse Anzahl von Analysen der Mineralien diesen beiden Voraussetzungen nicht entsprechen.

Bald erhält man von Mineralien, welche man in jeder Rücksicht für identisch anzusehen Ursache hat, ganz verschiedene Resultate; bald erhält man vollkommen gleiche Resultate von Substanzen, welche keine Aehnlichkeit mit einander haben. Endlich giebt es in der Classe der Steine auch viele Reihen von Arten, deren specifische Unterschiede nie bestritten worden sind, und die den Analysen gemäfs aus denselben Grundstoffen bestehen. Die Verhältnisse freilich sind oft sehr verschieden; aber sie sind auch oft so annähernd und so unbeständig, dafs es unmöglich ist, die trennenden Gränzen festzusetzen, die verschiedenen Grade der Verbindung anzugeben, und folglich die wahren Unterschiede der Zusammensetzung aufzufinden. Aufserdem würde diese Identität der Natur der Elemente in einer grofsen Anzahl von Substanzen auf eine sehr auffallende Vielheit von Verbindungsstufen führen

Alle diese Anomalien haben viele Mineralogen auf die Meinung gebracht, dafs *die gegenwärtigen Analysen von mehr als der Hälfte der Mineralien uns*

nicht hinreichende Unterscheidungen, und keine bestimmten Verhältnisse der sie bildenden Grundstoffe geben, und daher auch nicht die wahre chemische Zusammensetzung der Mineralien darstellen, folglich auch nicht zur Basis einer Classification der Mineralien dienen können. Diese Ueberzeugung, zwang sie bei der Bestimmung der Arten der Mineralien zu andern Kennzeichen ihre Zuflucht zu nehmen.

Die Kennzeichen, welche man in dieser Rücksicht aus der krystallinischen Form hernimmt, haben eine hohe Wichtigkeit erlangt, seitdem *Haüy* die Krystallographie zu einer wahren Wissenschaft erhoben hat, und man sich nicht mehr begnügt, nur die allgemeine Form der Krystalle anzugeben; sondern auch die symetrischen Gesetze ihres Baues erkannt, und das krystallinische System jeder Art geometrich bestimmt hat.

Diese Anwendung der krystallographischen Kennzeichen in Ermanglung oder in Verbindung mit denen aus der Analyse zur Bestimmung eines Minerals hat wohl selbst ihren Grund in den Beobachtungen der Chemiker. Denn in der That bei den Producten, welche sie in ihren Laboratorien erhalten und welche sie nach Gefallen vereinen oder zersetzen können, sind die Analyse und die Krystallographie immer mit einander im Einklange, und führen zu denselben Verbindungen und Scheidungen, d. i. zu denselben Arten von Producten. Nie zeigt derselbe zusammengesetzte Körper verschiedene krystallinische Systeme, und wesentlich von einander verschiedene chemische Zusammensetzungen geben nie ähnliche Krystalle.

Man hat daher alle Ursache zu vermuthen, dafs dieses auch bei den Mineralien der Fall ist,

und dafs also, *wenn die Analyse unsicher ist, oder wenn die Chemie schweigt, die Krystallographie hinreichen kann, um ein Mineral zu einer besondern Art zu constituiren, oder mit andern zu vereinigen.*

Ohne hier die Einwürfe, welche gegen diese Ansicht gemacht werden können, zu untersuchen, ist es offenbar, dafs das Gesetz, welches sie für die Bestimmung der einzelnen Arten aufstellt, den Chemikern noch immer Etwas zu wünschen übrig läfst, weil noch immer erst für einen einzelnen Fall entschieden werden mufs, ob es wahr ist, dafs die Chemie schweigt, und dafs die bekannten Analysen eines Minerals uns die wahre chemische Zusammensetzung in bestimmten Verhältnissen nicht gegeben haben. Die Frage geht also wieder auf den Punct zurück, von dem wir ausgegangen sind.

Niemand kann die Anomalien, und das Unzusammenhängende verkennen, das wir den chemischen Analysen zur Schuld gelegt haben. Um dieselben aufzuheben, und die Resultate der Analyse mit denen der Krystallographie in Uebereinstimmung zu bringen, hat man mehrere Hypothesen erdacht. Die vorzüglichste derselben setzt voraus, *dafs sich in den Resultaten einer Analyse nur ein Theil der Elemente (die wesentlichen) in bestimmten Verhältnissen verbinde, während die andern nur zufällig, im blofsen Zustande der Mengung und in veränderlichen Verhältnissen darin vorhanden sind* *).

*) Diese Hypothese kann aber die Schwierigkeit nicht ganz aufheben, wenigstens bei dem dermaligen Zustande der Chemie, weil ihre Anwendung nothwendig sehr beschränkt ist; denn sie setzt voraus, dafs man bei einer Analyse immer das Wesentliche von dem Zufälligen

Mehrere Chemiker haben diese Hypothese angenommen, aber sie sind auch ziemlich allgemein darin übereinstimmend, daſs man ihr nur eine sehr beschränkte Ausdehnung geben dürfe, und daſs diese Grundstoffe im Zustande der Mischung nie im groſsen Verhältnisse da seyn können. Diese Beschränkung raubt aber jener Voraussetzung alle Anwendbarkeit, weil man in vielen Fällen die Grundstoffe, welche die Hälfte oder zwei Drittheile des Zusammengesetzten bilden, unbeachtet lassen müſste, um die Analyse mit der Krystallographie in Uebereinstimmung zu bringen.

Man sieht leicht, wie wichtig es ist, zu bestimmen, in wie weit eine Verbindung in bestimmten Verhältnissen andere fremde Grundstoffe, die man mit ihr im Zustande der Mengung betrachten kann, zuzulassen vermag.

Diese wichtige Untersuchung hat H. *Beudant* beschäftiget, und er hat, um seinen Zweck zu erreichen, die mannigfaltigsten Betrachtungen darüber angestellt, von welchen wir hier das Wesentliche mittheilen.

Man sieht leicht, daſs er seine Untersuchungen nur mit solchen chemischen Producten unternehmen konnte, welche wir nach Belieben zusammensetzen und zersetzen können, und von welchen die Natur und das Verhältniſs der Grundstoffe vollkommen bekannt sind. Man begreift auch, daſs die Krystallisation, welche das unveränderlichste Kennzeichen

---

unterscheiden kann, eine Vollkommenheit, welche die Wissenschaft ungeachtet der ungeheuren Fortschritte, die sie seit 30 Jahren gemacht hat, nur in gewissen Fällen hat erreichen können.

der unorganischen Körper ist, ihm allein als Basis bei den Vergleichungen der verschiedenen Mischungen dienen konnte, welche er bei seinen Versuchen erhielt.

Die aufzulösende Frage kommt auf folgende zurück: „*anzugeben, wie weit eine bestimmte chemische Verbindung fremde Grundstoffe, die man im Zustande der Mengung mit demselben annimmt, aufnehmen kann, ohne daſs das ihm eigene krystallinische System verändert wird*“.

In dieser Absicht hat der Verfasser eine groſse Anzahl von Versuchen gemacht, welche er auf 3 Hauptreihen bringt. Sie bestanden alle darin, daſs er 1) die Auflösungen krystallisirbarer Salze, welche keiner wechselseitigen Zersetzung empfänglich sind, in verschiedenen Verhältnissen miteinander mischte, 2) sie verdunsten und krystallisiren lieſs, und 3) beobachtete, ob die Form der Krystalle einem der untereinander gemischten Salze zugehört.

Da dieser letzte Fall immer eintraf, so wiederholte er dieselben Mengungen vielmal in verschiedenen Verhältnissen, und bestimmte die Grenze, über welche hinaus die Form aufgehört hat, demselben Salze anzugehören.

Er fand, daſs die Salze in den erhaltenen Krystallen nie dasjenige Verhältniſs beobachten, in welchem er sie in der Auflösung gemischt hatte, wodurch er gezwungen wurde, alle Krystalle, welche er erhalten hatte, zu analysiren.

Er machte Versuche dieser Art über eine groſse Anzahl verschiedener Salze, und beobachtete, daſs die Salze, welche sich in den Krystallen in gröſsern Verhältnissen miteinander mischen, vorzüglich diejenigen sind, welche durch dieselbe Säure entstanden sind, worauf diejenigen folgten, welche dieselbe Basis haben, und daſs die Salze, welche weder in Rücksicht der Säure noch der Basis mit einander im Verhältniſs stehen, sich mit denselben Krystallen nur in sehr kleiner Quantität mischen.

Diese Erfahrungen vermochten ihn, die schwefelsauren Salze, besonders aber das schwefelsaure Eisen, Zink und Kupfer vorzugsweise anzuwenden, und er erhielt folgende Reihen.

1) durch Vermischung des schwefelsauren Eisens und Zinkes erhielt er immer Krystalle, welche die rhomboidalische Form des schwefelsauren Eisens hatten, wenn sie davon wenigstens 0,15 enthielten.

2) Durch Vermischung des schwefelsauren Eisens und Kupfers erhielt er gleichfalls beständig Krystalle, welche dem schwefelsauren Eisen angehören, wenn sie von demselben wenigstens neun bis zehn Hundertel enthielten.

3) Durch Vermischung des schwefelsauren Eisens mit einer Mischung von schwefelsaurem Kupfer und Zink in einem ungefähren Verhältnifs von 3 : 1 erhielt er Krystalle, welche die Figur des schwefelsauren Eisens hatten, und in welchen er durch die Analyse 0,02 oder 0,03 dieses Salzes fand.

Man sieht, dafs 0,15; 0,09 und 0,03 die Minima in diesen Reihen sind, d. i. dafs die Figur der Krystalle aufhörte, die des schwefelsauren Eisens zu seyn, und die des andern in Mischung getretenen Salzes war, wenn die Quantität des schwefelsauren Eisens kleiner war, und umgekehrt, welches beweiset; dafs das schwefelsaure Kupfer und Zink in diesen Salzen keineswegs in einem bestimmten Verhältnifs vorhanden sind, und dafs also nach den von vielen Chemikern angenommenen Grundsätzen *diese Salze nicht als Verbindungen sondern als Vermengungen anzusehen sind.*

Eben so sieht man auch, dafs das schwefelsaure Eisen seine Figur beibehalten hat, obschon es mit 0,85 in dem ersten, mit 0,91 in dem zweiten, und mit 0,97 in dem letzten Fall gemischt war, woraus das sonderbare Resultat hervorgeht, dafs ein Theil schwefelsauren Eisens mit $5\frac{2}{3}$ Theilen schwefelsauren Zinkes, oder 10 Theilen schwefelsauren Kupfers, oder endlich mit 32 Theilen schwefelsauren Zinkes und Kupfers zusammengenommen vermischt werden kann, ohne sein ihm eigenthümliches System der Krystallisation zu verlieren.

Um nun auf die oben aufgestellte Frage zu antworten, bemerkt H. *B.* dafs aus seinen Versuchen hervorgehe, eine bestimmte chemische Verbindung könne, ohne das ihm eigenthümliche krystallinische System zu verändern, fremde Grundstoffe aufneh-

men, nicht nur bis zu einem beträchtlichen Theile seines Gewichtes, sondern in gewissen Fällen auch eine 6, 10 und sogar 30mal gröfsere Quantität *).

Herr *Beudant* zieht daraus gegenseitig den Schlufs, dafs *in einer chemischen Verbindung in der man keine mechanische Vermengung vermuthen kann, einer der zusammensetzenden Theile von sehr kleiner Quantität seyn, und doch statt als zufällig betrachtet werden zu dürfen vielmehr einen äufserst wichtigen Einflufs auf die Eigenschaften der Verbindung ausüben kann*, weil er demselben sein krystallinisches System geben kann, ein Kennzeichen, dem man unmöglich eine grofse Wichtigkeit absprechen kann, und welches wenigstens dasjenige ist, dessen Identität, oder Unterschied gewöhnlich die Identität oder den Unterschied des gröfsten Theiles der andern in sich schliefst.

Es war leicht diese Schlüsse auf Mineralien anzuwenden, denn ihre mannigfachen Vereinigungen (associations) und verschiedenes Vorkommen (positions) in der Natur lassen uns nicht daran zweifeln, dafs sie oft fremde Stoffe beigemengt enthalten, wie die Salze in den obigen Versuchen. Dann giebt es auch mehrere Fälle, in welchen uns die Analysen diese Vermengungen auf eine unwidersprechliche Weise kund thun, hinreichend, um sie auch in vielen andern, von welchen wir noch keine gewisse Analyse haben, vorauszusetzen.

Man sieht hieraus, dafs er stillschweigend dahin geführt wurde, der Voraussetzung eingemengter Grundstoffe eine beinahe unbeschränkte Aus-

---

*) Der Verf. erwähnt, es sey schon früher bekannt gewesen, dafs gleiche Theile schwefelsaures Eisen und schwefelsaures Kupfer Krystalle geben, die dem schwefelsauren Eisen angehören. *Leblanc*, der diese Entdeckung machte, erhielt auch Krystalle von der oktaedrischen Form des Alauns, welche blofs die eine Hälfte von diesem Salz und die andere Hälfte schwefelsaures Eisen enthielten. (Journ. de Physique XXXI. 96. und 98.) Es scheint, dafs andere Chemiker noch schwächere Antheile eines Salzes fanden, die einem aus mehrern andern zusammengesetzten Salze die krystallinische Form geben.

dehnung zu geben, um alle die Anomalien verschwinden zu machen, welche wir in den Analysen finden, und um die Resultate der Chemie mit denen der Krystallographie in Uebereinstimmung zu bringen, vorausgesetzt, dafs man im Stande ist, diese gemengten Grundstoffe von den Verbindungs-Stoffen zu unterscheiden.

Um die aus seinen Versuchen gezogenen Schlüsse zur Classification der Mineralien anzuwenden, und den Grad der Wichtigkeit zu bestimmen, welchen man heut zu Tage den Resultaten der chemischen Analyse und der Krystallographie in der Bestimmung der Arten zuschreiben darf, untersucht er zuerst; wie die Salze, deren er sich bei seinen Versuchen bedient hatte, classificirt werden müssen.

Er zeigt, dafs man immer auf ein unregelmäfsiges Resultat komme, wenn man entweder der Chemie, oder der Krystallographie allein folgt.

Wollte man z. B. nach der Analyse classificiren, so würden die schwefelsauren Salze des Kupfers ein Salz geben, welches die Krystallform des schwefelsauren Eisens hat. Classificirte man aber nach der Form der Krystalle; so müfste man unter die schwefelsauren Eisensalze ein Salz setzen, welches 0,91 Kupfer enthält.

Indem er dann die Frage im Allgemeinen auf alle Salze ausdehnt, giebt er folgende Art der Classification:

1) In allen Fällen mufs ein gemengtes Salz in die Classe desjenigen der in Zusammensetzung getretenen Salze eingereiht werden; von welchem es die Krystallform hat.

2) Wenn die Quantität des Salzes, welches die Krystallform giebt, kleiner ist, als eines der übrigen in der Zusammensetzung (wie in den Salzen der obigen Versuche) so mufs das gemengte Salz in dem System einen doppelten Platz haben, nämlich in der Reihe desjenigen, welches die Form giebt, und in der Reihe desjenigen, dessen Quantität überwiegt.

Er kömmt dann wieder auf die mineralischen Substanzen zurück, und zeigt, dafs man auf sie eben dieselbe Ansicht und dieselbe Methode anwenden könnte, wenn man in ihren Analysen, wie bei seinen Salzen, die Grundstoffe, welche im Zu-

stande der Verbindung (combinaison) von denjenigen zu unterscheiden vermöchte, welche im Zustande der Mischung sind. Unglücklicherweise ist aber diefs nicht der Fall, und der Unterschied vielmehr sehr grofs. In den gemengten Salzen sind die durch die Analyse gefundenen Grundstoffe durch eine Menge von Analysen und Synthesen a priori bekannt. Man kennt ihr Vermögen, sich theilweise mit einander zu verbinden, die bestimmten Verhältnisse dieser theilweisen Verbindungen, ihr Vermögen zusammen zu bestehen, oder sich zu zersetzen, und die Krystallform, nach welcher sie streben. Diese Grundstoffe können daher in ihnen nach partiellen bestimmten Verbindungsverhältnissen existiren, um die Verbindungen umzuformen, welche in dem gemengten Salze vereint sind, und man kann die Idendität der Krystallform des gemengten Salzes und desjenigen, welche einer dieser partiellen Verbindungen eigen ist, leicht erkennen. Daher ist der Chemiker hier im Stande, nicht allein die *zusammensetzenden Grundstoffe* zu bestimmen, sondern auch die Natur der in die *Zusammensetzung tretenden Verbindungen* anzugeben, oder mit andern Worten, die *Salzarten* zu bezeichnen, welche in Vermengung kamen.

Bei den Mineralien hingegen hat man diesen Vortheil beinahe niemals. In der Classe der Steine z. B. entdeckt die Analyse nichts als Erden, ohne dafs man die bestimmten Verhältnisse angeben könnte, nach welchen sich 2 oder 3 solche Erden mit einander verbinden; keine dieser Verbindungen hat man noch in Krystallform gewinnen können. Es ist daher bei dem dermaligen Zustande der Chemie unmöglich, die Grundsätze, welche über die Analysen der gemischten Salze aufgestellt worden sind, auch auf die Steine anzuwenden. Es stehen uns daher in Rücksicht auf die Mineralien keineswegs dieselben Mittel zu Gebot, um die wesentlichen einfachen Grundstoffe von denjenigen zu unterscheiden, welche nur in Mengung gekommen sind.

H. *B.* bedient sich des Fahlerzes (cuivre gris) um zu zeigen, wie man einige Analysen der Mineralien untersuchen müsse, um ihre wahre we-

sentliche und ihre eingemengten Grundstoffe zu bestimmen. Wir verfolgen aber hier seine weitere Ausführung um so weniger, als er sie auch in seiner Abhandlung nur aus dem Grunde aufgenommen hat, um sie zur Entwickelung seiner Meinung anzuwenden, und sich wegen der Krystallisation des Fahlerzes gehütet hat, mit Bestimmtheit über die Natur der wesentlichen und eingemischten Grundstoffe desselben abzusprechen, welche ihn die grofse Verschiedenheit seiner Analysen vermuthen läfst.

Die Schlüsse, welche aus dieser interessanten Abhandlung hervorgehen, sind folgende:

1) die Einmengungen, welche wir mit Grund in einer grofsen Anzahl von Mineralien, und vorzüglich in der Classe der Steine, theils wegen der Nichtübereinstimmung ihrer Analysen, theils anderer Umstände wegen anzunehmen berechtiget sind, können in denselben in einem viel beträchtlicheren Verhältnifs, als selbst die wesentlichen und bestimmten Verbindungen existiren.

2) Die Chemie hat noch die Mittel nicht gefunden, um diese gemengten Grundstoffe von den verbundenen zu unterscheiden und zu beurtheilen, ob in gewissen Fällen die allgemeinen zusammensetzenden Grundstoffe gegenseitig zu einem Ganzen verbunden als einzelner Bestandtheil auftreten oder als zusammensetzende Arten vereiniget werden können, welches zu einer zweifachen Classification führen könnte.

3) Bis die Chemiker die Analyse auf eine so wünschenswerthe Vollkommenheit werden gebracht haben, bleibt dem Mineralogen nichts übrig, als bei der Bestimmung der Arten der Mineralien der Beobachtung des Krystallisationssystemes zu folgen, das bis jetzt an den Körpern, welche die Chemie nach Willkühr zusammensetzen und zersetzen kann, im Einklang mit den Analysen gefunden worden ist.

Auszug
aus den Verhandlungen in der mathematisch-physikalischen Classe der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 3. Mai 1817.

1. Herr Geheimerrath v. *Sömmerring* sprach über einen Ornithocephalus brevirostris der Vorwelt. Schon früher, am 27. Dec. 1810. las derselbe eine in den Denkschriften der Münchner Akademie abgedruckte Abhandlung über den Ornithocephalus antiquus. *Collini* hatte im Jahr 1781. dieses incognitum der Vorwelt für einen Fisch, *Cuvier* im Jahr 1800. für ein Amphibium (reptile volans), *Blumenbach* im Jahre 1805. und 1807. für einen *Schwimmvogel* erklärt; während es nach den vorliegenden genaueren Untersuchungen des Herrn Geh. R. von *Sömmerring* nun entschieden als ein *Säugethier* anzusehen ist, welches einen merkwürdigen Uebergang von der Classe der Säugethiere zur Classe der Vögel darstellt, indem nämlich dieses fossile Gerippe in der Stufenfolge der Säugethiere zwischen den fliegenden Säugethieren und den eigentlichen Vögeln eine beträchtliche Lücke dadurch ausfüllt, daſs auſser den Füssen die Totalform seines Schädels schon auf den ersten Anblick der Form des Schädels der Vögel weit mehr ähnelt, als selbst die

Schädel der in unsern Tagen allererst, bei unsern Gegenfüſslern aufgefundenen Schnabelthieren. Da die dem Ornithocephalus zunächst verwandten Thiere nur in einem heiſsen Erdstrich existiren und es nicht wohl denkbar ist, daſs eine aus dem jetzigen Süden fern herströmende Flut ein so zartes Gerippe hätte herschwemmen können, ohne es durchaus zu zerstören und zu zermalmen: so ist es am wahrscheinlichsten, daſs der Ornithocephalus in der Vorwelt diejenige Gegend des Erdballs wirklich bewohnte, in welcher ihn und seines gleichen die Nachwelt begraben findet. Die daraus hervorgehende, für die Urgeschichte unsers Vaterlandes und für die Umbildungsgeschichte des Erdballs in allgemein physikalischer Beziehung interessante Vermuthung, daſs die gegenwärtige Donaugegend ein heiſses südindisches Klima gehabt haben müsse, gewinnt sehr vieles an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, daſs die Unglücksgefährten jenes Ornithocephalus, welche an der nämlichen Stelle und in dem nämlichen *Sohlenhofer* Kalkschiefer begraben liegen, aus *coromandel'*schen Fischen, *molukkischen* Krebsen und *südindischen* Würmern bestehen.

In jener älteren Abhandlung äuſserte Herr Geheimerrath von *Sömmerring* den Wunsch, durch Auffindung mehrerer Exemplare des Ornithocephalus in den Stand gesetzt zu werden, dasjenige zu ergänzen, was dem zuerst vorgefundenen Gerippe an Vollständigkeit fehlte. In der That gelang dieſs nun durch die Auffindung eines neuen Gerippes von einem Ornithocephalus, der aber in Vergleichung mit jenem „Ornithocephalus brevirostris" zu nennen ist. Herr Graf *Joh. Ad. Reisach*, dessen Wissenschaftsliebe und Uneigennützigkeit die Pe-

efactenkunde schon einige wichtige Bereicherun-
n verdankt, fand diesen neuen Ornithocephalus
der Sammlung des Hrn. Municipalraths *Grafsegg-*
r zu Neuburg an der Donau, welcher sodann die
einplatte zur Untersuchung an Herrn v. *Sömmer-*
ig zu senden die Gefälligkeit hatte. Der Kalk-
hiefer, welcher dieses Gerippe enthält, kam aus
em Steinbruche bei *Windischhof* ohnweit Eichstädt,
omit aus der nämlichen Gegend, in welcher der
ierst erwähnte Ornithocephalus gefunden worden
ar. Die Knochen unterscheiden sich von der
teinmasse, auf welcher und in welcher sie haften,
ifser der ihnen eigenthümlichen Gestalt durch ih-
e dunklere röthlichbraune Farbe, dichteres Gefüge
nd besondere Glätte *).

---

*) Es möchte nicht unzweckmäfsig seyn, aus einer späteren Abhandlung des Herrn v. *Sömmerring* über ein in Baiern versteinert gefundenes schmalkieferiges „Krokodil, den Gavial der Vorwelt" (welche am 16. April 1814. in der Classe gelesen wurde) eine von *Gehlen* herrührende Analyse solcher fossiler, sogenannter versteinerter, Knochen, hierher zu setzen. *Gehlen* löste einige kleine Stückchen von dem oben genannten gleichfalls im Sohlenhofer Kalkschiefer gefundenen Skelet in sehr verdünnter reiner Salpetersäure auf, und prüfte die erhaltene Auflösung theils mit Aetzammoniak, theils mit essigsaurem Blei, theils mit salpetersaurem Quecksilber auf Phosphorsäure, und unverkennbar zeigte sich der gewöhnliche Hauptbestandtheil der Knochenmasse, nämlich phosphorsaurer Kalk. Es ging überhaupt aus dieser Analyse hervor, „dafs sich die Theile des Skelets „wie ein durch langdauernden Einflufs der Atmosphärilien calcinirter Knochen verhalten, wie sie sich „auch durch Farbe, Dichtigkeit des Gefüges und einen „Grad von Durchscheinenheit von dem sie umhüllen-

Uebrigens wurde durch die Untersuchung dieser neuen Species des Ornithocephalus die frühere Deutung des Herrn Geheimeurath v. *Sömmerring*, daſs jenes fossile so räthselhaft scheinende Gerippe einem fledermausähnlichen Thiere angehöre, zur Gewiſsheit erhoben.

2. Hierauf hielt der Geheimerrath v. *Leonhard* einen Vortrag über die Ebenmaasgesetze der Krystalle nach *Haüy's* Theorie, welcher Vortrag durch Vorzeigung einer Reihefolge von Modellen, die, unter seinen Augen Herr *Bezold* *), ein junger, im Fach der Mathematik und Naturwissenschaft sehr unterrichteter Mann verfertigt hatte, anschaulich gemacht wurde. Er sprach dann noch über den im grünsteinartigen Basalte bei Frankfurt am *Main* entdeckten edlen Opal und über den faserigen Schwefel aus dem Toskanischen. Dieser faserige Schwefel, der sehr füglich als Unterart des gemeinen Schwefels zu betrachten seyn wird, wurde von *Dolomieu* in der Nähe der Grotte San Fedele bei

„den Kalkmergel auszeichnen. Auch ist noch nicht jede Spur organischen Stoffs aus ihnen verschwunden, „wie die bei der Auflösung sich absondernden Flocken „zu zeigen scheinen, die auf dem Filter eine bräunliche Farbe annahmen aber bei der kleinen Menge Materials, die überhaupt zu dieser Untersuchung verwendet werden konnte, zu unbedeutend waren, um „von dem Papier abgesondert und weiter untersucht „werden zu können."

*) Derselbe gedenkt die Schnitte zu diesen in Pappe gearbeiteten sehr instructiven Modellen im Steindruck mit Angabe aller nöthigen mathematischen Verhältnisse herauszugeben. d. H.

Siena entdeckt. Ueber die Art des Vorkommens ist bis jetzt nichts Näheres bekannt geworden; dem Anschein nach bricht das Fossil auf einer Art schmaler Gangklüfte. Es zeichnet sich diese neue Unterart der Schwefelgattung nach der, von Hrn. von *Leonhard* entworfenen und der Classe mitgetheilten äufsern Beschreibung durch eine ungemein deutliche zart faserige, aus- und untereinanderlaufende Textur aus. Der Gestalt nach erscheint das Fossil, so viel man bis jetzt weifs, nur derb; es ist sehr blafs schwefelgelb von Farbe und fast immer matt, höchstens wenigglänzend in sehr geringem Grade *).

5. Der Akademiker Dr. *Vogel* erstattete Bericht über einen der Akademie vorgelegten chemisch-technischen Gegenstand. Darauf sprach er über einige neue chemische Entdeckungen, die nun den Lesern gröfstentheils schon durch diese Zeitschrift bekannt sind **).

---

*) Hr. v. *Leonhard* verdankt das beschriebene Exemplar dem Herrn *de Drée* zu Paris. Der Uebersender meldete, dafs keine Beschreibung davon vorhanden sey, und in der Nachricht, welche derselbe von seiner eigenen trefflichen Mineralien-Sammlung giebt, nennt er den soufre fibreux eine pièce unique. Herr *Lucas* gedenkt (Tableau méthodique des espèces minerales) eines *gelblichweifsen*, *faserigen*, *matten Schwefels*, der bei Aachen vorkommt und im Museum zu Paris aufbewahrt wird. Ob dieser der untersuchten Unterart beizuzählen, wagte Herr von *L.* nicht zu bestimmen, da ihm der Aachner Schwefel nicht durch Autopsie bekannt ist.

**) Es gehört nämlich zu den Pflichten der Mitglieder unserer Akademie, von Zeit zu Zeit Bericht über die

4. Der Akademiker *Schweigger* gab gleichfalls Nachricht über einige nun in dieser Zeitschrift schon zur Sprache gebrachte naturwissenschaftliche neue Entdeckungen, namentlich über *Daniell's* Krystall-Zerlegung durch Auflösung, dessen Abhandlungen in diesem Bande S. 38. u. 194. mitgetheilt sind.

Hieran aber reihten sich einige Bemerkungen, welche hier, da sich vielleicht so schnell nicht mehr Gelegenheit darbietet von diesem Gegenstande zu sprechen, etwas umständlicher angeführt werden mögen, als es sonst bei diesen kurzen Auszügen aus den akademischen Vorlesungen gewöhnlich ist. Das Verdienst nämlich, die krystallinische Natur eines Körpers durch Auflösung zu erforschen, was der Zweck jener Abhandlungen *Daniell's* ist, hat sich schon vor ihm unser Landsmann Herr von *Widmannstädten* in Wien bei einer Veranlassung erworben, wo diese Art von Untersuchung noch besonderes Interesse gewinnt. Unsere Leser kennen nämlich schon aus dem im Jahr 1813. erschienenen 7. Bande der vorliegenden Zeitschrift (S. 175.) die *Widmannstädtenschen* Figuren, welche bei Auflösung des Meteoreisens sich zeigen, und da diese Figuren aus gutem Grunde vom ungleich vertheilten Nickelgehalte abgeleitet wurden, so fügte ich, um die Verwechslung derselben mit den bekannten Zeichnungen, die auf Damascener Klingen durch Auflösungsmittel entstehen, zu verhüten, sogleich die Bemerkung bei, dafs bei weiterer Nachfor-

Fortschritte ihrer Wissenschaft der Classe vorzulegen, und der Königlichen Regierung ist dann Nachricht zu geben von Entdeckungen, die nützlich für das Leben werden zu können scheinen. *d. H.*

schung sich wahrscheinlich eine Regelmäfsigkeit in der Bildung dieser Figuren offenbaren werde. In dem Besitze des Herrn Geheimenrathes von *Sömmerring* befindet sich ein Abdruck solcher merkwürdiger Zeichnungen, genommen von einer geätzten Fläche des Meteoreisens von Ellbogen, Zeichnungen, wodurch die Regelmäfsigkeit der krystallinischen Structur sich unverkennbar darstellt. Hr. Geheimerrath von *Sömmerring* hat der physikalischen Classe der Akademie schon am 24. Februar 1816. einen Bericht über diese merkwürdigen Gebilde vorgelegt und war nun so gefällig mir denselben bei dieser Veranlassung zur Bekanntmachung in dieser Zeitschrift mitzutheilen. Schon damals hat sowohl Herr v. *Schreibers* als Herr v. *Sömmerring* aufmerksam gemacht auf die Regelmäfsigkeit der Zeichnungen, um daraus die krystallinische Structur zu erschliefsen *). Dennoch veranläfste die Schönheit derselben Herrn Geheimenrath von *Leonhard* und mich die goniometrischen Messungen nochmals zu wiederholen, theils an dem durch Hrn. von *Schreibers* an den Herrn Geheimenrath v. *Sömmerring* gesandten Abdrucke von einer grofsen Fläche geätzten Meteoreisens, theils an einer kleinern Platte Meteoreisens, welche Herr v. *Sömmerring* selbst dazu vorzurichten die Güte hatte. Die Winkel der Linien stellen Durchschnitte von Oktaedern dar und von Würfeln. Die vorherrschenden dem regelmäfsigen Oktaeder angehörigen

*) Hiebei ist noch zu erinnern an interessante Abhandlungen der Herren v. *Scherer* und v. *Schreibers* über die Zeichnungen auf der Oberfläche von Meteorsteinen in *Gilbert's* Annalen der Physik B. 31. S. 1—22. u. S. 23—77.

Winkel betragen 60° und 120°; es sind aber auch andere Winkel von 90° (die entweder unmittelbar gezeichnet, oder von der Diagonale mehrerer sich darstellender Parallelogramme mit andern Hauptdurchgängen gebildet werden) unverkennbar. Merkwürdig ist besonders die Regelmäfsigkeit der Lagerung dieser Krystalldurchschnitte, indem bei einer jedesmaligen Umdrehung von 60° abwechselnd parallele Linien in die Augen fallen, auf denen andere unter 60° und wieder andere unter 120° gleichfalls alle parallel gelagert, aufstehen.

Hierdurch sind drei Hauptdurchgänge von Linien bestimmt, wie schon in der vorhin angeführten Abhandlung herausgehoben ist. Zwischen diesen aber bei der jedesmaligen Umdrehung von 90° stellen sich den Würfelflächen entsprechende Durchgänge dar, so dafs Oktaeder und Kuben (die beiden zusammengehörigen Grundgestalten) regelmäfsig verwachsen scheinen. Und es gehört vielleicht zur Natur jeder krystallinisch gebildeten Masse (die darum nicht nothwendig äufsere regelmäfsige Umrisse zu haben braucht, wie sich von selbst versteht) die verschiedenen Umbildungen, deren ihre Primitivgestalt fähig ist, in ihrem Innern gesetzmäfsig zu vereinen.

Hier schlofsen sich einige Bemerkungen an über die Verfahrungsart, um solche der krystallinischen Structur entsprechende Zeichnungen auf der Oberfläche der Körper darzustellen. Herr *Daniell* bedient sich sehr schwacher Auflösungsmittel. Und in der That hat man von jeher bei der Krystallbildung gewisse Zeichnungen an der Oberfläche der Körper entstehen sehen, indem hierbei die Kry-

stalle sich zuletzt in ähnlicher Lage befinden, wie die ist, in welche sie Herr *Daniell* künstlich versetzt. Die Mutterlauge nämlich verliert bei der Krystallbildung mehr von dem aufgelösten Stoff, als sie aufzulösen vermag und der Krystallisationsprocefs hört also auf durch den Uebergang in den entgegengesetzten, indem zuletzt die Auflösungskraft sogar ein wenig Uebergewicht gewinnt über die Krystallisationskraft; eine Erscheinung, welche noch zu mannigfaltigen andern Betrachtungen Veranlassung geben kann. Von analogen Ursachen rührt es vielleicht her, dafs auch die krystallinischen Naturproducte im Mineralreiche häufig ähnliche Zeichnungen darstellen durch sogenannte Ueberlagerungsblättchen.

Um übrigens jene Zeichnungen auf dem Meteoreisen scharf und schön hervorzubringen, darf man nicht verdünnte Auflösungsmittel anwenden, sondern am besten wird eine wohl polirte Platte eingebracht in rauchende Salpetersäure, die langsamer, aber mit gröfserer Bestimmtheit einwirkt, als mit Wasser verdünnte Salpetersäure. Schon *Winterl* machte aufmerksam auf die noch immer zu sehr vernachlässigte Untersuchung der möglichst wasserfreien in Vergleichung mit verdünnten Auflösungsmitteln. Uebrigens ist nun in dieser Hinsicht und namentlich in Beziehung auf jene krystallinischen Zeichnungen nicht blofs der gemeine electrochemische Procefs (was nach den neuern Entdeckungen jeder chemische überhaupt ist, wie längst *Ritter* einsah), sondern auch der verstärkte, welcher in der Voltaischen Säule sich zeigt, zu studiren, wobei wohl electrische Figuren von einer neuen Art sich offenbaren möchten.

Folgende Bemerkungen wurden bei dieser Gelegenheit über die Krystallisationstheorie des Hrn. *Daniell* gemacht, worin er, wie *Wollaston*, *Dalton* u. s. w. von der beliebten Hypothese kugelförmiger Grundtheile ausgeht und sich bemüht zu zeigen, auf welche Art man die kleinen Kugeln zusammengeschichtet sich vorstellen könne, um die Entstehung eines Krystalls nebst den mannigfaltigen Umbildungen, deren er fähig ist, zu begreifen. Wer mit der geometria indivisibilium von *Cavalieri* bekannt ist, der weiſs, daſs es geometrisch möglich sey durchaus alle Körpergestalten, geradlinige und krummlinige, aus kugelförmigen Atomen zu construiren. Es ist nichts einzuwenden, wenn jemand, wie *Cavalieri* und wie neuerdings *Langsdorf* gethan hat, sich dieser Hypothese als eines Erleichterungsmittels der Construction bedienen will, und eben so wenig also ist dagegen zu sagen, wenn sie irgend einem Physiker bequem scheint, um daran gewisse Messungen und Rechnungen zu knüpfen, welche sich allerdings auch anschlieſsen lassen an die zum Theil sehr scharfsinnigen Betrachtungen des Herrn *Daniell.* Nimmermehr wird aber aus der geometria indivisibilium von *Cavalieri* folgen, daſs der Raum als endlich theilbar gedacht werden müsse und aus atomistischen Kügelchen zusammengesetzt sey, und eben so wenig kann in physischer Hinsicht durch ein solches, wenn auch noch so sinnreiches und gelehrtes Ballspiel dargethan werden, daſs, um Herrn *Daniell's* Worte am Schlusse der Abhandlung beizubehalten, „in den kleinsten Theilen der Körper dieselbe Gestaltung Statt finde,

die wir wahrnehmen an den Weltkörpern *), welche von unbegreiflicher Gröſse im majestätischem Lauf einherrollen durch das Planetensystem." Wie miſslich es mit diesem vermeinten Beweise des Herrn *Daniell* stehe, geht schon daraus hervor, weil er durchaus [illegible]en Grund angeben kann, warum, wenn bei seinen Kugelhaufen ein Abzug z. B. an der einen Seite geschieht, der entsprechende Abzug auch an der entgegengesetzten Statt finden müsse. Kurz gerade der wichtigste Punct bei der Krystallisation, das Gesetz der Symmetrie bei den Zuspitzungen oder Abstumpfungen u. s. w., bleibt durch jene Hypothese gänzlich unaufgeklärt.

Ich für meinen Theil konnte nie begreifen, was uns, da wir sehen, daſs alle Körper, auf welche Art wir sie in wahrnehmbare Theile zerspalten mögen, ihrem krystallinischen Gefüge gemäſs auseinander gehen, in der Art, daſs auch die kleinsten Theile noch dem anfänglichen Ganzen entsprechende Bildung zeigen, (was selbst von jedem chemischen Niederschlage gilt, wenn wir denselben unter dem Mikroscope betrachten); nach dieser so entschiedenen Thatsache bei Zertheilung der Körper, sage ich, konnte ich nie einsehen, was uns zu dem Schlusse berechtigen solle, daſs da, wo unsere Wahrnehmung aufhört, auch das Gesetz aufhöre, und daſs am Ende alle Körper nicht mehr ihrem anfänglichen Gefüge gemäſs, sondern vielmehr durchaus in Kugeln sich auflösen. Schon

*) Auch hier (selbst abgesehen von der Gestalt des Saturns) findet sich nicht einmal im strengen Sinn vollendete Kugelgestalt, obwohl die Annäherung dazu aus physikalischen Gründen zu erklären ist.

Bd. 5. S. 49. d. J. habe ich in der *Abhandlung über einige noch unerklärte chemische Erscheinungen* mehrere Thatsachen zusammengestellt, welche sich durchaus nicht verstehen lassen, wenn wir nicht den flüssigen und luftförmigen Zustand der Körper auf die dort angegebene Art auffassen, wobei aber zugleich vorauszusetzen ist, dafs die kleinsten Theile, die wir in einem flüssigen und luftförmigen Körper annehmen mögen, auch in Beziehung auf ihre Form, als Differentiale der von ihm in fester Gestalt dargestellten krystallinischen Gebilde anzusehen sind. Hierauf deuten auch die neuesten optischen Entdeckungen hin in Beziehung auf Flüssigkeiten, welche den Krystallen mit doppelter Strahlenbrechung analog wirken. Man wird schwer den grofsen Unterschied unter den Flüssigkeiten in dieser Beziehung und den ausgesprochenen optischen, dem der Krystalle ganz analogen, Gegensatz der Wirkung bei einigen derselben verstehen können, wenn wir die Grundgestalten der Theile aller der verschiedenartigsten flüssigen und luftförmigen Körper als gleich, nämlich als kugelförmig, betrachten; jene Erscheinungen sind aber leicht zu erklären, wenn wir diese Theile als Differentiale der Formen ansehen, welche wir an diesen verschiedenen Körpern bei fester Gestalt derselben (so weit sie deren fähig sind) wahrnehmen, worüber bei einer andern Gelegenheit noch ausführlicher mit Vorlegung mehrerer aus diesem Gesichtspunct angestellter Versuche gesprochen werden soll.

Der Schlufs dieser Vorlesung bezog sich wieder auf den vorhin zur Sprache gebrachten Gegenstand, welcher zunächst die Veranlassung zur Mittheilung dieser Bemerkungen gegeben hatte, näm-

lich auf die regelmäfsigen Zeichnungen, die sich unter der angegebenen Bedingung auf dem Meteoreisen darstellen. Schon die Regelmäfsigkeit dieser Zeichnungen, sehr verschieden von der Zeichnung der Damascener Klingen, worauf sich durch ähnliche Behandlung von der Vermengung des Eisens und Stahls herrührende, jedoch ungeregelte Figuren bilden; schon jene Regelmäfsigkeit der *Widmannstädtenschen* von dem Nickelgehalt des Meteoreisens aller Wahrscheinlichkeit nach herrührenden Figuren, deutet an, dafs der Nickel dem Eisen bei jenen Meteormassen nicht eingemengt, sondern krystallinisch damit verbunden sey. Wenn diefs aber der Fall ist, so werden feste Mischungsverhältnisse obwalten. Und in der That hat neuerdings *Stromeyer* gefunden, dafs der Nickel dem Meteoreisen stets in einem festen und bestimmten Verhältnisse beigemischt sey.

Diefs spricht wieder fast entscheidend für einen gemeinschaftlichen Ursprung dieser Meteormassen. Unmöglich können so homogene Gebilde von zufällig zersprungenen Massen anderer Weltkörper herrühren, sondern man müfste sie, wenn sie aus dem Weltraume kommen sollen (indem wegen der Höhe, wovon sie herabfallen, die Erklärung ihres atmosphärischen Ursprunges unzulässig ist) wenigstens als Urmaterie betrachten. Da indefs auf der andern Seite nicht zu läugnen ist, dafs eine gewisse Beschaffenheit der Witterung, ja nach *Mayer* sogar gewisse Mondstände mit der Erscheinung von Feuerkugeln und dem Falle von Meteorsteinen zusammen zu hängen scheinen: so wird (diefs alles zusammengenommen) die von mir bei einer andern Gelegenheit über den Ursprung je-

ner Meteormassen aufgestellte Erklärungsweise *), wie es mir vorkommt, aufs Neue bestättiget.

Was den ebenfalls von *Stromeyer* neuerdings aufgefundenen Kobalt betrifft, so gereicht es in der That sehr zur Ehre *Ritters*, daſs derselbe diesen Kobaltgehalt schon lange vorher sagte, ehe ein Chemiker im Stande war ihn zu finden. Er machte nämlich die scharfsinnige Bemerkung, daſs ausschlieſslich magnetische Metalle in den Meteorsteinen vorhanden zu seyn scheinen, und zwar nach dem Verhältnisse ihres Magnetismus vom Eisen, das am stärksten bis zum Chrom herab, das am schwächsten magnetisch ist. Er schloſs daraus, daſs von allen magnetischen Metallen etwas in den Meteorsteinen (überhaupt nämlich, nicht in jedem einzelnen) vorkommen möge, von allen magnetischen Metallen, die zwischen dem Eisen und Chrom nach der von ihm aufgestellten Reihe in der Mitte liegen, daſs folglich auch der Kobalt nicht fehle **), der nun wirklich durch *Stromeyer's* Versuche nachgewiesen ist.

Sitzung am 14. Juni 1814.

1. Herr Geheimerrath v. *Moll* übergab als Secretär der Classe dem Herrn Director von *Schrank* ein Paquet mit Sämereien, welches der Herr Ingenieur-Hauptmann von *Hofmann* in Neuwied an den Herrn Generalsecretär eingesandt hatte. Die

*) B. 10. S. 24. Note und B. 12. S. 417.

**) S. neues allgemeines Journal der Chemie von *Gehlen* B. 5. Berlin 1805. S. 398.

Sämereien sind von dem Prinzen *Maximilian von Neuwied* aus Brasilien überschickt.

Zu gleicher Zeit wurden Nachrichten von unsern beiden Reisenden nach Brasilien mitgetheilt, von denen auch schon interessante Sendungen aus einigen südlichen Küsten her, welche sie in naturhistorischer Hinsicht zu untersuchen Gelegenheit fanden, eingetroffen sind.

2. Herr Geheimerrath von *Leonhard* erstattete Bericht über einen der Classe zur Untersuchung vorgelegten mineralogischen Gegenstand, der blofs locales Interesse hatte.

Er hielt darauf einen Vortrag über einige allgemeiner interessante mineralogische Gegenstände, wovon bei einer andern Gelegenheit zu sprechen wir Veranlassung finden werden.

3. Der Akademiker Dr. *Vogel* theilte eine Zerlegung des blättrigen Eisenblaus von Bodenmais mit, wovon Hr. Prof. *Hausmann*, wie schon erwähnt (s. die Verhandlungen in der Sitzung am 8. Febr. d. J. B. XVIII. 374.), eine Beschreibung geliefert, welche in den Denkschriften der Akademie erscheinen wird. — Schon *Uttinger* (s. die Ephemeriden für Berg- und Hüttenkunde des Herrn Geh. Raths Freih. v. *Moll* B. 4. S. 71.) hatte dieses Fossil einer vorläufigen Prüfung unterworfen. Er wollte beweisen, dafs die Krystalle nicht mit dem Gypse zu verwechseln seyen; „die Bestandtheile, sagt er, sind Eisen (welches vermuthlich phosphorsauer ist) mit Thonerde und sehr wenig Kieselerde."

Es geht aus der Analyse des Herrn Hofraths *Vogel* hervor, dafs diese Krystalle aus *Wasser*, *Ei-*

senoxydul und *Phosphorsäure* zusammengesetzt sind, und es ist gewiſs in chemischer Hinsicht besonders interessant in diesem Naturkörper ein krystallisirtes natürliches phosphorsaures Eisen kennen zu lernen. Eine ähnliche Verbindung ist die von *Klaproth* (Beitr. IV. S. 120.) analysirte Blau-Eisenerde von Eckartsberge, welche auch lediglich aus oxydulirtem Eisen, Phosphorsäure und Wasser besteht. Es war aber auch nöthig, hiermit das künstlich bereitete phosphorsaure Eisen (auf höherer und niederer Oxydationsstuffe) zu vergleichen. Die numerische Angabe der Bestandtheile dieser verschiedenen Salze, nebst den sich hieran anschlieſsenden stöchiometrischen Berechnungen, versparen wir bis zur Mittheilung der ausführlichen Abhandlung selbst.

4. Der Akademiker *Schweigger* lieferte gleichfalls einen Beitrag zu der beabsichtigten Monographie des blauen phosphorsauren Eisens von Bodenmais. Da die Grundgestalt dieses Minerals weder der Kubus noch das regelmäſsige Oktaeder seyn kann (sondern entweder das geschobene Oktaeder oder das rechtwinkliche vierseitige Prisma mit schiefangesetzten Endflächen ist): so schien es wahrscheinlich, daſs dasselbe bei genauerer Untersuchung doppelte Strahlenbrechung zeigen möge, obwohl man bisher nur einfache wahrgenommen hatte. Die Entscheidung über diesen Gegenstand wurde nämlich erschwert durch die Kleinheit der glimmerartigen Blättchen dieses Minerals, indem diese Blättchen etwa nur eine Linie breit und 2—3 Linien lang sind. In der That kann die optische Untersuchung über doppelte Strahlenbrechung dieser zarten Blättchen keineswegs unmittelbar, sondern lediglich im *Malus*'schen Appa-

rate angestellt werden. Um aber mit so kleinen Körpern auf eine bequeme Art experimentiren zu können, ist es nöthig den Spiegelungsapparat von *Malus* in einer Gestalt anzuwenden, die wie zu hoffen überhaupt dem Mineralogen nützlich seyn wird. Der ganze Apparat besteht in einer Röhre, die etwa einen Fuſs lang, inwendig geschwärzt, und gegen den Horizont unter 35° geneigt ist. Wird dieser Apparat auf einen Tisch gestellt und ein auf der entgegengesetzten Seite geschwärzter Glasspiegel vor das Rohr hingelegt, oben aber ein anderer in einem unter einem Winkel von 35° gebrochenem Rohre befindlicher Spiegel (von etwa 2 Zoll) aufgesteckt, der also unter demselben Winkel vom Lichte getroffen wird: so ist der Apparat fertig und es können damit alle die von *Malus* entdeckten interessanten optischen Phänomene auf das Bequemste dargestellt werden. Statt des zweiten Spiegels dient eben so bequem, oder noch besser, ein Doppelspath-Prisma, das durch ein entgegenstehendes kleines Glasprisma achromatisirt ist, oder ein Prisma von Bergkrystall nach *Rochon's* Weise in der Art verfertigt, daſs das eine Prisma perpendiculär auf die Achse des Krystalls, das andere aber parallel dieser Achse unter einem Winkel von 60 — 80° ausgeschnitten ist. Beide Prismata werden mit klarem Mastix in der Art zusammengeklebt, wie dieſs bei Glasschleifern schon gewöhnlich ist und stellen dann vollkommen klare farbenlose Doppelbilder dar *).

*) Der ganze Apparat wird noch bequemer und kleiner in der gewöhnlichen Form von Mikroscopen dargestellt. Wer einen solchen, mit allen nöthigen Vorrichtungen

Um übrigens mit den so kleinen Blättchen des blauen phosphorsauren Eisens von Bodenmais in diesem Apparat experimentiren zu können, brachte ich ein zartes durchsichtiges Blättchen an die Spitze einer Nadel, woran es oben mit etwas Wachs, oder vermittelst eines feinen Pinsels durch Gummi-Auflösung befestiget war. Die Nadel selbst befand sich in einer Fassung, durch deren Umdrehung das Blättchen in jede beliebige Lage vor die Oeffnung des Rohrs gestellt werden konnte. In der Art liefs es sich auf das Deutlichste nachweisen, dafs durch dieses phosphorsaure Eisen das verschwundene Doppelbild im *Malus*'schen Apparate bei der Umdrehung abwechselnd viermal hergestellt wird (natürlich blofs in dem kleinen Raume, den das Blättchen einnahm), während es in den Zwischenräumen wieder verschwindet; nämlich das Blättchen erscheint in vier verschiedenen Lagen glänzend und in andern vier Lagen wieder dunkel. Bequem ist es bei diesen Versuchen, selbst wenn sie bei vollem Tageslicht angestellt werden, sich einer kleinen angezündeten Kerze zu bedienen, welche so vor den horizontal liegenden Spiegel hingestellt ist, dafs ihr Licht gerade auf das vor der Oeffnung des Rohrs befindliche Blättchen reflectirt wird. Auf diese Art kann man sich sehr leicht und entscheidend von der doppelten Strahlenbrechung jener kleinen zarten Krystalle überzeugen.

---

zu erhalten wünscht, kann sich an den hiesigen geschickten Glasschleifer *Nickel* wenden.

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

April 1817.

Monats-Tag.	Barometer. Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	10 A.	27″ 6‴,76	4 F.	27″ 4‴,71	27″ 6‴,08
2.	9 F.	27 6, 61	4 A.	27 5, 25	27 5, 92
3.	8 F.	27 5, 02	10 A.	27 4, 00	27 4, 50
4.	8½ F.	27 3, 91	4 A.	27 3, 02	27 3, 61
5.	8 F. 10 A.	27 4, 07	4 A.	27 3, 44	27 3, 77
6.	10 F.	27 5, 68	4 A.	27 2, 78	27 3, 57
7.	10 A.	27 5, 08	2 F.	27 3, 96	27 4, 64
8.	4 F.	27 4, 52	10 A.	27 1, 42	27 3, 03
9.	4 F.	27 0, 39	6 A.	26 10, 13	26 11, 19
10.	10 A.	26 10, 74	2 A.	26 9, 58	26 10, 06
11.	10 A.	27 1, 47	4 F.	26 11, 71	27 0, 65
12.	4 F.	27 1, 00	10 A.	26 10, 86	26 11, 95
13.	10½ A.	27 0, 77	3 F.	26 10, 00	26 11, 30
14.	4 F.	27 0, 84	6 A.	26 11, 85	27 0, 35
15.	4. 6 F.	26 11, 88	6 A.	26 10, 28	26 11, 16
16.	4 F.	26 9, 32	4 A.	26 3, 86	26 6, 51
17.	5 F.	26 7, 86	10 A.	26 10, 66	26 9, 04
18.	10 A.	27 2, 90	4 F.	26 11, 61	27 1, 31
19.	8 F.	27 3, 78	10 A.	27 2, 32	27 3, 08
20.	9 A.	27 2, 16	6 F.	27 0, 65	27 1, 23
21.	12 Mittag	27 2, 57	4 F.	27 1, 95	27 2, 21
22.	10 F.	27 2, 29	11 A.	27 0, 87	27 1, 60
23.	10 F.	27 1, 16	10 A.	27 0, 25	27 0, 71
24.	8 A.	27 0, 34	5 F.	26 11, 11	26 11, 51
25.	4½ F.	26 11, 18	6 A.	26 10, 02	26 10, 46
26.	10 F. 8 A.	26 10, 70	4 F.	26 10, 14	26 10, 44
27.	10 A.	26 11, 56	4. F. 2. A.	26 10, 06	26 10, 40
28.	9 A.	27 1, 26	5 F.	27 0, 19	27 0, 71
29.	2. 10 F.	27 1, 02	6 A.	27 0, 32	27 0, 79
30.	4 F.	27 0, 09	6 A.	26 10, 24	26 11, 13
Im ganz. Mon.	den 1ten A.	27 6, 76	den 16ten A.	26 3, 86	27 0, 96

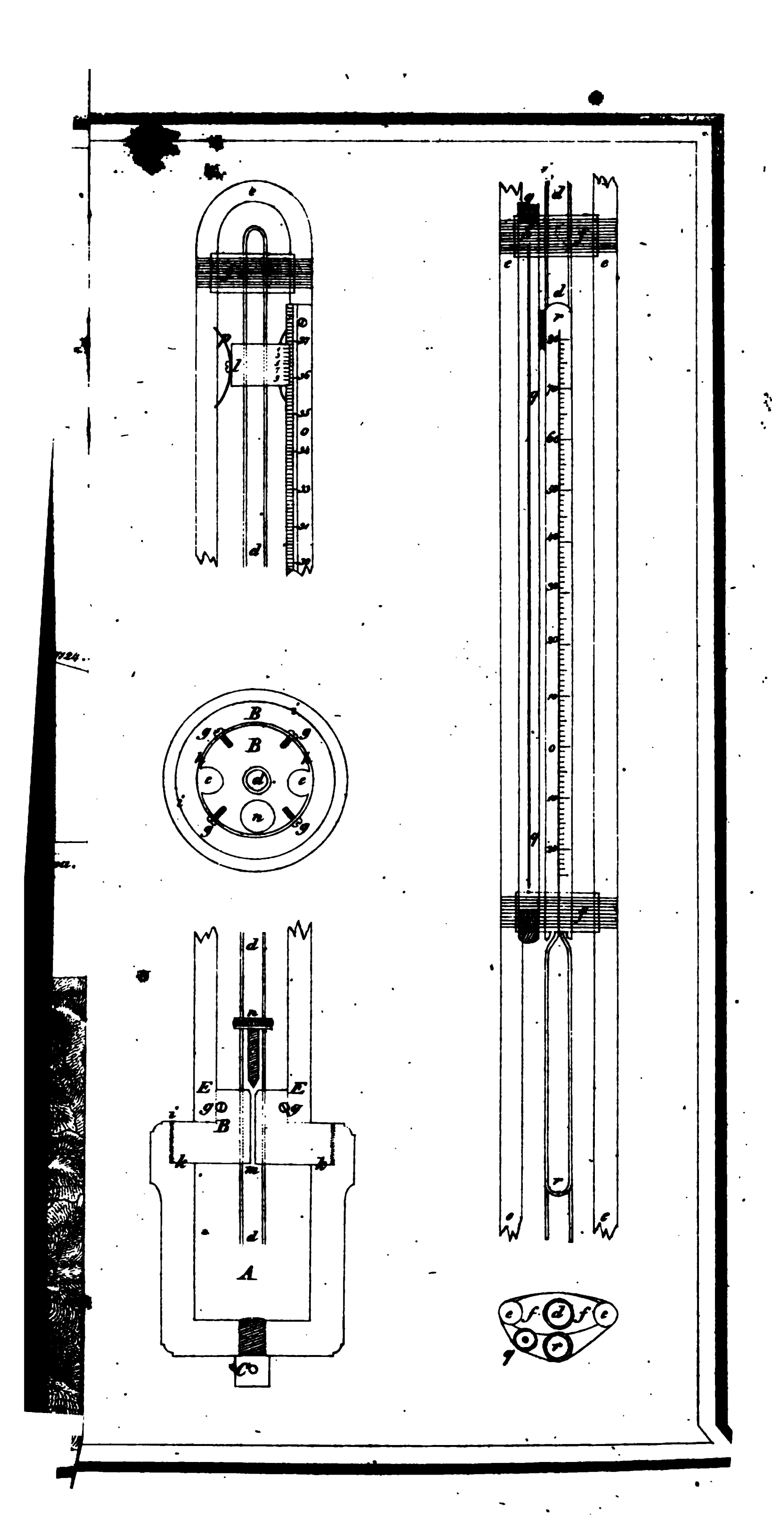
Thermometer.			*Hygrometer.*			*Winde.*	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
8,0	2,0	5,06	743	539	659,8	NO. 1. 2	NO. 2
9,2	0,4	5,41	831	659	761,4	O. 1. 2	O. NW. 1
11,0	0,5	6,45	842	685	780,6	OSO. 1	NW. 1
12,5	1,4	6,72	837	645	762,4	NNO. 1	NNO. 1
5,8	0,8	3,52	844	754	808,7	NO. 2	NO. NW. 1
6,5	−2,2	3,03	842	710	791,4	SO. NO. 1	NNO. 1
6,0	−0,5	2,88	820	698	762,9	NO. 2.	NO. 1
8,5	−1,7	4,03	822	650	752,8	O. 1	O. 1
10,6	−0,3	5,71	805	671	743,2	WSW. 1	SW. NW. 1
2,6	−1,2	1,77	775	654	717,8	WNW. 1	WNW. 1
1,7	−3,0	−0,73	780	683	730,5	NW. 2	NW. 1
2,6	−3,7	0,21	797	660	734,1	WNW. 2	SW. NW. 2
3,0	+0,3	1,66	814	658	744,3	NW. 2	NW. 2
5,1	−1,0	2,80	833	727	795,4	NW. 1	SW. 1
5,0	1,8	3,43	748	654	695,9	W. 2	SW. 1
6,8	1,2	4,18	712	645	672,3	W. 3	W. 3
3,5	0,8	1,96	687	630	668,2	W. 3	NW. 2
2,1	−3,0	0,23	736	618	679,6	N. 2	NW. 1
3,6	−3,3	0,76	774	626	691,0	NW. 2	W. 1
4,0	0,6	2,70	744	555	662,2	NW. 2	NW. 2
4,7	0,6	2,76	809	710	763,9	NW. 2	NW. 2
2,6	0,0	1,10	756	580	665,0	N. 2	N. 2
3,7	−1,5	1,76	741	571	670,6	N. 2	NW. 2
4,7	0,5	2,72	744	662	708,2	NW. 2	W. 1
3,2	0,2	2,42	727	625	674,5	W. 3	NW. 2
2,6	−1,6	0,52	775	617	713,9	NW. 2	NW. O. 1
5,6	−1,4	1,73	781	604	712,5	O. 2	NO. NW. 1
3,7	−2,0	1,92	803	696	753,2	NNW. 2	WNW. 1
5,6	0,8	3,10	814	676	758,0	W 2	W. SO. 1
8,3	0,5	4,82	835	655	749,3	OSO. 1	OSO. 1
12,5	−3,7	2,88	844	539	726,05	—	—

Monatstag.	*Witterung.*		
	Vormittags.	*Nachmittags.*	*Nachts.*
1.	Tr. Regen. Wind.	Trüb. Vermischt.	Heiter. Wind.
2.	Heiter.	Heit. Schön. Wd.	Heiter.
3.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
4.	Schön.	Schön.	Heiter.
5.	Heiter.	Heit. Schön. Wd.	Heiter.
6.	Heiter.	Heiter. Schön.	Heiter.
7.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Heiter.
8.	Heiter. Reif.	Heiter.	Heiter.
9.	Verm. Reif.	Trüb. Regen.	Wd. Reg. Donner.
10.	Trüb. Schnee.	Verm. Wind.	Schön.
11.	Verm. Wind.	Schnee Wd. Sonne	Heiter.
12.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Schnee. Tr. Wind.
13.	Tr. Wind. Schnee.	Verm. Wind.	Heit. Schön. Wd.
14.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.
15.	Regen. Wind. Tr.	Regen. Wind. Tr.	Trüb. Wind.
16.	Regen. Sturm. Tr.	Reg. Sturm. Donn.	Trüb. Sturm.
17.	Schnee. Sturm. Tr.	Schnee. Sturm. Tr.	Trüb. Verm.
18.	Schnee. Wind. Tr.	Schnee Wd. Sonne	Heiter.
19.	Verm. Wind.	Schnee. Reg. Tr.	Trüb. Schnee.
20.	Trüb. Regen.	Tr. Regen. Wind.	Trüb. Wind.
21.	Tr. Schnee. Wind.	Verm. Wind.	Tr. Verm. Wind.
22.	Verm. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Schnee Verm. Wd
23.	Schön. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
24.	Schnee. Reg. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.
25.	Trüb. Sturm.	Sturm. Schnee. Tr.	Tr. Schnee. Wind.
26.	Tr. Sonne. Schnee.	Tr. Verm. Wind.	Schön.
27.	Verm. Wind.	Verm. Schnee Wd.	Heiter.
28.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.
29.	Trüb.	Trüb. Wind.	Schön. Trüb.
30.	Verm. Wind.	Schön. Wind.	Schön.

Summ
Ueber
d
Witte

Heitere Ta
Schöne Tag
Vermischte
Trübe Tage
Tage mit R
Tage mit S
Tage mit V
Tage mit S
Tage mit I
Tage mit I
Heitere Nä
Schöne Nä
Vermischte
Trübe Näc
Nächte mit
Nächte mit
Nächte mit
Nächte mit
Nächte mit
Herrschend
NW., V
Betrag de
und Schn
8 1/2 I
Zahl der
tunge

Vom 19. bis 22ten schien die Sonne ohne Flecken zu seyn.
gemeinen verdient bemerkt zu werden: a) der hohe Stand de
ters, im Mittel um 1,7 Lin. höher als sonst; b) die beträchtli
im Mittel um 5 1/4 Gr. R. niedriger als sonst; c) die mittlere L
hielt sich an das wahre Mittel; d) der um 6 Linien gering
des Regens als sonst im Mittel; e) das Gewitter vom 16ten A
Baiern, die Schweitz, und ohne Zweifel auch anderwärts ve



Inhaltsanzeige.

(am 16. *Aug.* 1817. *versandt*.)

